SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

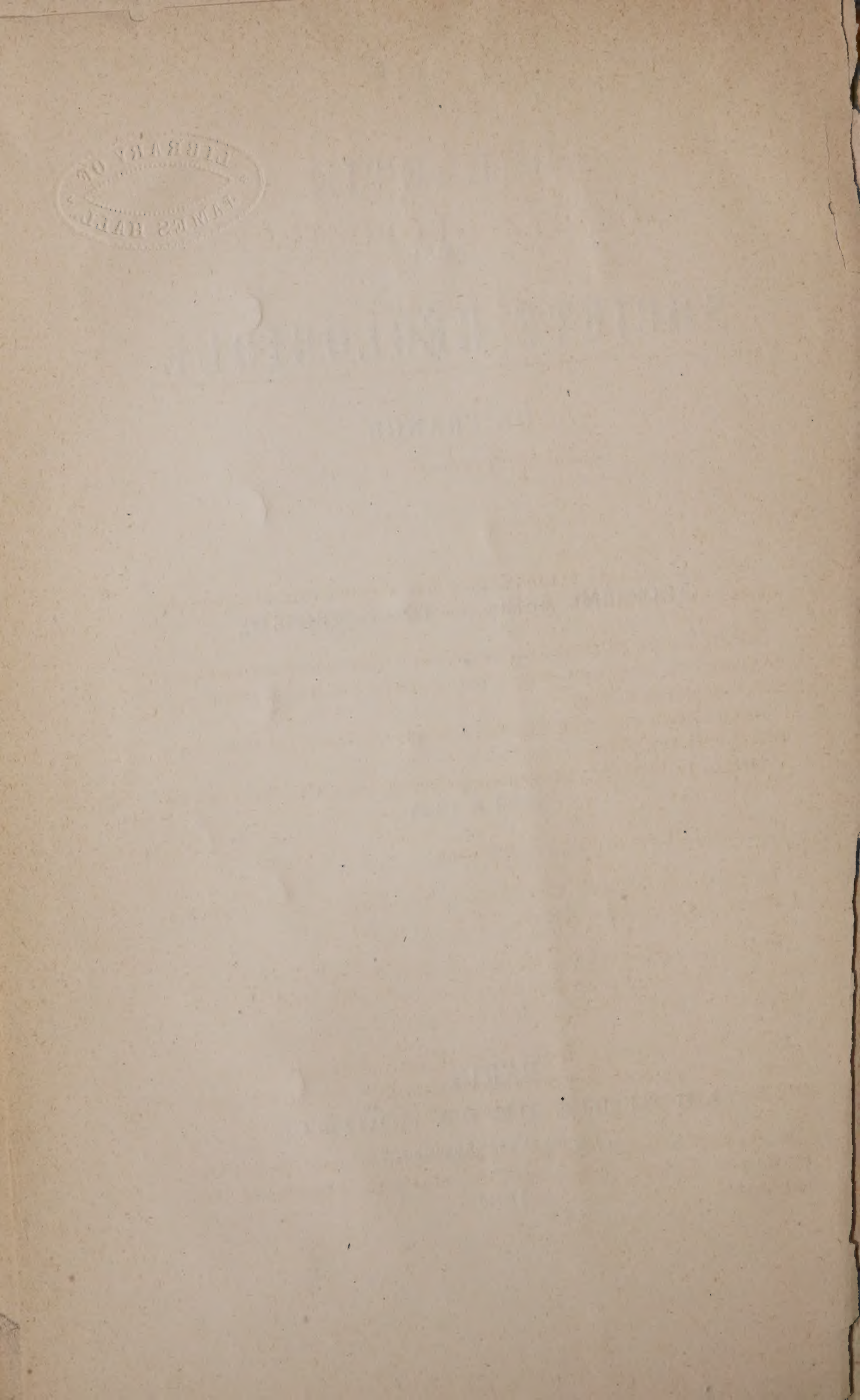
TROISIÈME SÉRIE — TOME DOUZIÈME

1883 à 1884

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
7, rue des Grands-Augustins, 7

—

1884



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE

Séance du 5 *Novembre* 1883.

PRÉSIDENCE DE M. PARRAN.

Par suite des présentations faites à la réunion extraordinaire de Charleville, le Président proclame membres de la Société :

MM. le Comte de Challaye, propriétaire et directeur des carrières de marbre de la Vernaz, près Thonon (Haute-Savoie), présenté par MM. Gosselet et Bioche.

Henri Royer, maître de forges, à Bologne-sur-Marne, présenté par MM. Gosselet et Daval.

Soreil, à Marédret (Belgique), présenté par MM. Mourlon et Bioche.

Il annonce ensuite cinq présentations.

Le Président fait part à la Société, de la mort de MM. **Max Braun, Barrande** et **Cloez.**

Il annonce également que M. de Lamothe, colonel d'artillerie en retraite, a fait don à la Société d'une somme de mille francs, et qu'il sera inscrit à perpétuité sur la liste des membres.

Le Président présente, de la part de M. **von Koenen**, une brochure intitulée : **Beitrag zur Kentniss der Placodermen des Norddeutschen Oberdevon's.**

M. **Hébert** offre à la Société un opuscule qu'il vient de publier (G. Masson, éditeur), sous le titre de **Notions générales de Géologie.**

M. **Hébert** présente à la Société au nom de l'auteur, M. le Professeur **Karl Zittel** et du traducteur M. **Ch. Barrois**, le premier volume du **Traité de Paléontologie** qui vient d'être publié en langue française, chez l'éditeur Octave Doin, à Paris. Ce volume contient les Protozoaires, les Célentérés, les Échinodermes et les Molluscoïdes. Ce n'est pas une simple traduction de l'édition allemande ; les nombreuses améliorations apportées par M. Zittel en font une œuvre originale et nouvelle.

M. Zeiller présente la note suivante :

Étude *paléontologique sur les* **tufs quaternaires** *de* **Resson**,

Par M. **Fliche**.

On rencontre dans l'arrondissement de Nogent-sur-Seine, un dépôt assez important de tufs quaternaires qui ont attiré l'attention de tous les géologues qui se sont occupés du département de l'Aube ou du bassin de la Seine. Situé dans le petit vallon de la Doué, il est indiqué dans leurs travaux sous le nom de *Tufs de Resson*, du nom d'un hameau dont il occupe une partie du territoire. Comme presque tous les dépôts de l'espèce, celui-ci présente de nombreuses empreintes végétales ; on y trouve aussi des coquilles de mollusques terrestres ou d'eau douce, des ossements de mammifères et d'oiseaux ; enfin on y a constaté des ossements humains, des silex taillés et des entailles faites de main d'homme sur des bois de cerf.

Parmi ces différents fossiles, les débris de mammifères ont seuls, jusqu'à présent, été l'objet de déterminations précises ; et encore, l'examen n'en a pas été fait d'une façon complète. Quant aux végétaux, l'étude en a été à peine ébauchée, et cependant ils sont très intéressants chaque fois qu'il s'agit d'un dépôt quaternaire, puisqu'ils peuvent nous aider à résoudre les problèmes que présente encore la succession des climats et des flores pendant la période qui s'étend de la fin des époques tertiaires à l'aurore des temps actuels.

Les tufs de Resson ont été longtemps l'objet d'une exploitation active ; ils fournissaient une pierre poreuse, très légère, employée dans les constructions. On lui préfère maintenant la brique ; aussi, n'ouvre-t-on plus de carrières, et les anciennes sont à peu près abandonnées. Il serait, par suite, fort difficile aujourd'hui, de former une collection de fossiles, permettant de se rendre un compte quelque peu exact de la faune et de la flore qui vivaient dans la localité au moment où la Doué déposait les tufs. Heureusement, un assez grand

nombre de fossiles ont été recueillis à l'époque où les carrières étaient en pleine activité. Le musée d'histoire naturelle de Troyes en possède une belle collection. On pourrait la désirer plus nombreuse, mais, telle qu'elle est, elle fournit de précieux éléments d'étude. M. Ray, conservateur de l'établissement, a bien voulu me la confier. Grâce à son extrême obligeance, j'ai pu aussi étudier la collection formée par M. Chertier, son ami, docteur en médecine à Nogent-sur-Seine. Je prie ces messieurs d'agréer tous mes remerciements. Je les dois surtout à M. Ray, qui a fait du musée de Troyes un dépôt si remarquable pour l'histoire naturelle et l'archéologie préhistorique ; sans lui, le travail que j'ai entrepris sur les tufs de Resson, aurait été impossible.

Mes études les plus habituelles rendaient particulièrement intéressant, pour moi, l'examen des empreintes végétales, et j'avais d'abord songé à publier seulement le résultat de mes recherches à leur sujet. Après avoir étudié le dépôt sur place, avoir examiné aussi les débris appartenant à l'homme et aux animaux, qui en proviennent, il m'a semblé possible de faire plus, et d'essayer une monographie des tufs, des débris de l'homme, des animaux, et des végétaux qu'ils renferment. Je ne me dissimule pas d'ailleurs que, indépendamment des additions que l'avenir réserve souvent à un travail paléontologique, il serait dès à présent désirable que les ossements humains, fussent examinés par un anthropologiste, et que les coquilles de mollusques recueillies en plus grand nombre, devinssent l'objet d'un travail spécial fait par un malacologiste de profession. Avant d'exposer le résultat de mes recherches, je crois utile de rappeler les principaux travaux qui leur sont antérieurs.

Les tufs de Resson ont été décrits pour la première fois par Leymerie dans la Statistique géologique de l'Aube (1).

Il donne des détails très précis sur les allures du dépôt, les roches qui le constituent, les conditions probables de la formation. Comme débris organisés, il cite des dents de *Castor* et d'*Elephas primigenius*, des coquilles terrestres et d'eau douce, parmi lesquelles des *Lymnées*, *Cyclostomes*, *Hélices ;* des plantes aquatiques et terrestres, notamment des chara, des roseaux, des feuilles de scolopendre et d'arbres dicotylédones.

En 1868, M. Belgrand (2), à propos de la présentation à la Société géologique d'une note de M. de Saporta sur les plantes de la période

(1) Leymerie. *Statistique géologique et minéralogique du département de l'Aube.* Troyes, 1846, page 102.

(2) *Bulletin de la Société géologique,* 2e série, tome XXV, page 574. (Séance du 16 mars 1868).

quaternaire, fait observer que les restes de végétaux quaternaires sont extrêmement rares dans le bassin de la Seine, et il signale comme évidemment quaternaire et pouvant fournir des données sur ce sujet, le dépôt de Resson déjà indiqué par Leymerie. Il en reproduit les données.

En 1869, le même géologue, dans son grand ouvrage sur le bassin de la Seine (1), revient à plusieurs reprises sur le dépôt de Resson. Dans le passage le plus important parmi ceux qu'il lui consacre à la page 167, il signale quelques nouveaux objets : ossements d'oiseau, crâne humain ; mais pour les coquilles et les plantes, il s'en réfère à ce qu'avait dit Leymerie. Il termine par la phrase suivante : « Voilà dans un bien petit bassin, les deux couches de terrain de transport, le fond du lit, le terrain à ossements et à coquilles fluviatiles et terrestres, représenté par un travertin... et l'alluvion déposée rapidement, tumultueusement comme le dit Leymerie. »

En 1877, M. Meugy (2), dans un travail d'ensemble sur le terrain quaternaire du nord de la France, place les tufs au nombre des dépôts qui lui appartiennent, et il cite ceux de Resson. « Il est difficile, dit-il, de déterminer avec précision l'âge de ces tufs, quand ils ne sont recouverts par aucun autre dépôt ; car les sources qui les ont produits, peuvent s'être fait jour à différentes époques de la période quaternaire. Mais quand on reconnaît, comme à Resson par exemple, que les vallées où ils existent avaient déjà reçu des terrains remaniés de l'époque du limon, et que l'on ne constate dans ces vallées aucun dépôt postérieur à ces tufs, il est rationnel de les classer à la partie supérieure du terrain quaternaire. » Dans la discussion qui suivit la lecture du travail de M. Meugy, M. Tournouër fit observer que tous les tufs ne devaient pas être placés aussi haut que l'admettait son confrère, et que ceux de La Celle, notamment, occupaient certainement une position bien inférieure.

L'année où M. Meugy présentait son mémoire à la Société géologique, je faisais à la Société des sciences de Nancy (3), une communication préliminaire sur la flore des tufs de Resson. J'en faisais ressortir l'analogie avec la flore actuelle de la contrée, et le caractère non boréal par comparaison avec celle des lignites quaternaires de Jarville et de la base de la tourbe en Champagne.

(1) Belgrand. *Le Bassin de la Seine aux âges antéhistoriques.* Paris, 1869.

(2) *Note sur le terrain quaternaire du nord de la France*, par M. Meugy. (*Bulletin de la Soc. géol.*, 3e série, tome V, page 61).

(3) *Bulletin de la Société des sciences de Nancy*, 2e série, tome II, p. 72. (Séance du 5 novembre 1877).

En 1881, M. Rothpletz (1), dans son étude sur le quaternaire des environs de Paris, cite Resson avec l'indication des restes d'êtres organisés indiqués par Leymerie et Belgrand, et fait remarquer qu'il ne connaît pas de déterminations plus précises.

En 1882, M. de Mortillet (2), dans l'ouvrage qu'il a consacré à une étude d'ensemble sur l'archéologie préhistorique, place le dépôt de Resson parmi ceux de son époque moustiérienne. Il s'appuie en particulier sur la forme des silex taillés et sur les mammifères qui y ont été trouvés. Il fait remarquer que, parmi les mollusques, on rencontre notamment l'*Helix fruticum*, espèce des stations humides, qui ne descend pas jusqu'au midi de la France, mais ne remonte pas aux régions froides du pôle. Enfin, il donne une liste des plantes dont les restes se trouvent dans les tufs. Cette énumération, faite d'après mes déterminations, est moins complète que celle qui sera dans ce travail. M. de Mortillet a pu examiner une partie de la collection du musée de Troyes à l'Exposition universelle de 1878. Depuis cette époque, l'étude de nouveaux échantillons m'a permis de faire d'importantes additions à la flore des tufs de Resson.

J'ai visité, je l'ai déjà dit, le dépôt de Resson et j'ai pu constater l'exactitude de la description de Leymerie. Comme l'a établi ce géologue, il a la forme d'une ellipse dont le grand axe dirigé du N.O. au S.E. aurait environ un kilomètre. Il occupe une partie du flanc N.O. et du fond d'un vallon creusé dans les calcaires lacustres de la Doué, et les argiles qui les supportent. Cette dépression descend de Montpotier à la Saulsotte où elle débouche dans le bassin de Nogent. Une bonne coupe existe le long du chemin rural qui va de la Saulsotte (Saint-Ferréol) aux champs, en longeant le bord N.O. des tufs ; on en trouve une autre dans une carrière ouverte dans un bois de bouleaux, enfin plusieurs petites et très médiocres le long du chemin vicinal de Resson. On voit très bien qu'à la partie supérieure du dépôt, des éboulis de calcaire lacustre viennent recouvrir les tufs ; mais, pas plus que Leymerie, je n'ai pu observer aucune relation entre ceux-ci et les grèves des hauts niveaux de la Seine. L'épaisseur totale du dépôt est de 8 à 10 mètres ; elle se divise en deux assises qui passent graduellement de l'une à l'autre. L'inférieure est du tuf à peu près pur, tantôt terreux, tantôt agrégé de manière à former une pierre celluleuse tendre. Dans la supérieure, le calcaire est bien plus grossier ; on trouve des fragments de calcaire lacustre, des silex, des lits de sable tantôt pur, tantôt mélangé d'argile. Certains lits de sables

(1) *Das Diluvium um Paris*, von Rothpletz. Zürich, 1881, p. 34.
(2) De Mortillet. *Le Préhistorique*. Paris, 1882, p. 336.

très fins semblent toutefois se rapporter aux tufs inférieurs. Ceux-ci, se sont évidemment formés lentement, par suite de dépôts effectués par des sources calcarifères, sans ou à peu près sans apport de matériaux arrachés aux terrains environnants. La partie supérieure du dépôt, au contraire, a été formée par des eaux plus agitées, déposant encore du calcaire tenu par elles en dissolution, mais apportant en même temps des débris venus sans doute de la région supérieure du vallon. La séparation habituelle des coquilles d'eau douce, et de celles des mollusques terrestres, semble indiquer aussi que l'eau ne recouvrait pas d'une façon continue toute la surface occupée aujourd'hui par le dépôt, qu'à de certaines époques de l'année des portions émergées servaient à l'habitation des *Hélices*, par exemple, dont la dépouille était ensuite recouverte par les sables aux moments de débit plus fort des sources. La surface du dépôt est mamelonnée, mais une seule butte est à peu près isolée, c'est celle qui le termine à l'aval.

C'est surtout dans les lits de sables purs ou mélangés d'argile fréquemment colorée par de la matière organique, qu'on trouve les coquilles. Elles ont le test très fragile, mais elles ont souvent conservé en grande partie leurs couleurs. On en trouve aussi dans le tuf proprement dit. Les Hélices sont très abondantes, ce sont elles qui, par le nombre et par la taille, ont joué le rôle le plus important. Comme je viens de le dire, les lits à Hélices et ceux à coquilles d'eau douce sont généralement séparés.

Les empreintes de Monocotylédones sont très fréquentes dans les deux formations; les Chara moins abondants, mais cependant communs, paraissent appartenir de préférence à l'inférieure. C'est dans celle-ci que semblent confinés les feuilles et autres débris de Dicotylédones, sans doute aussi de Scolopendres et de Mousses, aujourd'hui rares, mais qui ont dû être rencontrées plus fréquemment autrefois, à en juger par ce que renferment les collections. La nervation des feuilles est le plus souvent très bien conservée, mais il est rare de rencontrer des empreintes entières; le plus souvent elles sont même très fragmentées, de manière à rendre parfois toute détermination impossible. En dissolvant le calcaire par un acide, il m'a été possible d'isoler des Chara, des Mousses et quelques fragments de feuilles de Dicotylédones présentant encore leurs tissus formés de cellulose plus ou moins altérée.

C'est aussi dans la formation inférieure que paraissent se rencontrer exclusivement les ossements de Mammifères. L'homme existait dans le pays au moment où se sont déposés les tufs de Resson; on y a trouvé des ossements lui appartenant, des fragments de crâne et

de mâchoire notamment, qui sont déposés au musée de Troyes. Il a laissé d'autres preuves de sa présence. Une lance de silex du type du Moustier, trouvée par M. Gérost, existe aussi au musée de Troyes; elle est épaisse, fortement cacholonnée, présente son bulbe de percussion, et mesure 11 centimètres de longueur sur 5 de largeur. J'ai trouvé un silex non taillé, mais brisé, qui me semble avoir été apporté par la main de l'homme. Je l'ai rencontré, en effet, dans le tuf inférieur en dehors de la portion du dépôt où ont été apportés par les eaux les fragments volumineux.

Ossements humains et silex semblent bien, par leurs caractères extérieurs, par les souvenirs qui se rattachent à leur découverte, provenir de la même portion du dépôt que les ossements de Mammifères. Quelques-uns de ceux-ci portent d'ailleurs les preuves irrécusables de la présence de l'homme. Un bois de Cerf commun, de la taille de celui qui habite aujourd'hui quelques forêts de France, a été brisé avant son enfouissement, et peut-être a-t-il été sectionné avec un instrument tranchant. Mais l'intervention de l'homme est encore plus visible sur deux fragments de bois d'un très gros Cerf qui sera décrit plus loin. L'un d'eux a été évidemment taillé au sommet, et peut-être les deux andouillers de base ont été aussi coupés et non détachés accidentellement. L'autre porte des coupures bien nettes et antérieures à la fossilisation.

Je vais maintenant donner l'énumération des espèces animales et végétales que j'ai étudiées, en accompagnant leur nom des observations que chacune d'elles me semble comporter. Je les disposerai suivant les classifications zoologique et botanique, et j'indiquerai pour chacune d'elles, à qui appartiennent les pièces qui ont été entre mes mains. Celles qui ont été trouvées par moi ayant été données au musée de Troyes, figureront avec celles de ce dernier établissement.

Animaux

MOLLUSQUES

Helix hortensis, Müll. — Coll. Chertier. — Cette espèce habite la France centrale et septentrionale. Elle vit dans les bois, les jardins, les haies, les arbustes.

Helix candidula, Hud. — Musée de Troyes. — Une coquille fort endommagée paraît appartenir à cette espèce qui habite toute la France.

Helix ericetorum, Müll. — Musée de Troyes. — Cette espèce, repré-

sentée par plusieurs échantillons, vit dans les endroits secs, le long des chemins, sur le bord des champs, sur les arbustes, les pelouses.

Helix fruticum, Müll. — Musée de Troyes. — Cette espèce est aussi représentée par plusieurs échantillons. Elle habite presque toute la France, excepté le midi. Cependant elle a été signalée dans la Drôme, les Landes, les Basses-Pyrénées. Elle vit dans les bois, sous les haies, sur les tiges des arbrisseaux.

Planorbis complanatus, Hud. — Musée de Troyes. — Cette espèce habite presque toute la France, du nord au midi. Elle vit dans les bassins, les fossés, les eaux stagnantes.

Planorbis albus, Müll. — Musée de Troyes. — Cette espèce habite presque toute la France, du nord au midi. Elle vit sur les plantes aquatiques, dans les eaux tranquilles.

Lymnæa palustris, Flem. — Musée de Troyes. — Cette espèce habite presque toute la France, du nord au midi. Elle vit dans les fossés, les étangs, les marais, les canaux, ne s'élève pas très haut dans les montagnes, où elle dépasse rarement 450 mètres.

Lymnæa truncatulata, Beck. — Musée de Troyes. — Cette espèce habite presque toute la France. Elle semble plus commune dans le nord que dans le midi. Elle vit dans les bassins, les fossés, les ruisseaux, les rigoles des prairies, aime à se tenir hors de l'eau.

Lymnæa limosa, L. (Moq.-Tand.), *L. ovata*, Beck. — Coll. Chertier. — Cette espèce habite toute la France. Elle vit dans les sources, les ruisseaux, les rivières, les fossés, les mares.

Cyclostoma elegans, Drap. — Cette espèce habite toute la France. Elle vit sous les haies, le long des murs gazonnés, dans les lieux ombragés, sous les feuilles mortes et sous la mousse. Je ne l'ai pas vue dans les provenances de Resson, mais elle y est citée par Leymerie, et M. Deschiens m'a affirmé par lettre qu'on l'y avait rencontrée ; la coquille est si caractérisée qu'une erreur n'est pas possible.

ARTICULÉS

Insectes.

La collection Chertier renferme une larve appartenant à cette classe, mais elle n'a pu être déterminée.

VERTÉBRÉS

Oiseaux.

Anas boschas, L. — Musée de Troyes. — Un cubitus et un métacarpien, comparés avec les mêmes os provenant d'un individu de cette

espèce ayant vécu récemment, ne laissent aucun doute sur cette détermination. Un tibia paraît avoir appartenu au même oiseau. L'individu de Resson était de forte taille.

Le canard sauvage a déjà été rencontré à diverses reprises dans le terrain quaternaire et dans les dépôts de l'époque moderne (1).

J'ai trouvé, dans le tuf de Resson, un fragment de cubitus d'un autre oiseau. Son état imparfait en rend la détermination précise impossible. On peut affirmer, cependant, qu'il ne provient pas d'un canard ; la courbure prononcée, les impressions pennaires, semblent indiquer un gallinacé, et, parmi ceux-ci, sa section presque circulaire le rapprocherait des faisans et des tétras. Il offre une très grande ressemblance avec le même os chez le *Tetrao albus*, espèce trouvée dans les dépôts des cavernes. Il est très légèrement plus fort que le même os figuré par M. A. Milne-Edwards, d'après un échantillon de cette provenance.

Mammifères.

Canis familiaris, L., *fossilis*, Blainv. — Musée de Troyes. — La présence de cette espèce dans le dépôt de Resson est indiquée par une première molaire vraie du côté gauche de la mâchoire supérieure. Elle appartient certainement à un chien, qui ne saurait être le loup ; elle est environ d'un quart plus petite que la même dent chez cette espèce. Cette dernière est, en outre, plus épaisse, à crêtes moins marquées ; l'analogie de taille, de formes, de crêtes, est, au contraire, complète avec un chien domestique de race braque, dont le squelette appartient à la Faculté des sciences de Nancy. Je ne prétends pas d'ailleurs que l'animal auquel a appartenu cette dent ait vécu à l'état de domesticité, je ne le pense même pas, et je crois, comme M. de Mortillet l'a fait remarquer encore récemment (2), qu'il n'y a pas eu de chiens soumis à l'homme à une époque aussi ancienne que celle où se sont déposés les tufs de Resson. Mais il me semble évident que l'animal qui vivait alors à l'état sauvage, a été la souche de notre chien domestique, et c'est pour cela que je lui ai conservé le nom admis par les anciens paléontologistes, au lieu de lui imposer celui de *Canis ferus* proposé par M. Bourguignat (3), l'état de liberté ou de domesticité ne me semblant pas un

(1) Voir notamment Milne-Edwards (Alphonse), *Recherches sur les oiseaux fossiles de France*, I, p. 159.

(2) De Mortillet, *le Préhistorique*, p. 385.

(3) *Recherches sur les ossements de Canidæ constatés en France à l'état fossile pendant la période quaternaire* (Ann. Sc. géol., VI, 1875.)

caractère suffisant pour donner deux noms à la même forme animale. Les ossements de l'animal qui a été probablement la souche sauvage de notre chien domestique sont rares ; cela donne quelque intérêt à la dent de Resson.

Castor fiber, L. — Musée de Troyes. — Une maxillaire avec une incisive et trois molaires ne laissent aucun doute sur l'existence de cette espèce, qui a vécu en France jusqu'à une époque assez rapprochée de nous.

Elephas primigenius, Blum. — Musée de Troyes. — Une molaire appartient à cette espèce. Je l'ai vérifiée.

Rhinoceros tichorhinus, Cuv. — Je n'ai pas vu de débris appartenant à cette espèce, mais une dent a été trouvée autrefois dans le tuf inférieur de Resson, par M. Deschiens qui habite aujourd'hui Vincennes. L'auteur de la découverte a bien voulu me donner, par lettre, des détails dont je le remercie, et me dire que cette dent a été donnée par lui à un de ses amis mort aujourd'hui. Il ignore, par suite, ce qu'elle est devenue.

Le *Rhinoceros tichorhinus* était le compagnon si fidèle de l'*Elephas primigenius*, qu'il n'y a pas de doute à avoir sur la légitimité de la détermination spécifique.

Cerphus elaphus, L. — Musée de Troyes. — Les débris appartenant à cette espèce sont assez nombreux. Ils indiquent des animaux de taille différente ; les uns ressemblaient sous ce rapport aux individus qui vivent encore aujourd'hui en France, les autres leur étaient supérieurs. Aux premiers se rapportent un fragment de bois d'un individu adulte; un fragment de bois d'un individu de quatre ans complètement analogue de tous points à ceux d'un individu du même âge tué dans les environs de Paris et faisant partie des collections de l'École forestière ; une portion du crâne, avec des sutures, est adhérente à ce bois. C'est aussi à cette forme qu'il faut, je pense, rattacher deux molaires de cerf du musée de Troyes. La seconde forme est représentée par deux fragments de bois et, probablement, deux vertèbres. Des dernières je n'ai rien à dire ; les premiers méritent, au contraire, quelques observations. Ils proviennent d'animaux de très grande taille ; le plus fort a 22 centimètres de circonférence au-dessus de la meule, tandis que des bois de taille exceptionnelle d'un individu actuel (coll. Écol. for.) ont seulement 19 centimètres au même endroit. Mais cette grande taille a été fréquemment signalée chez les individus de l'époque quaternaire, par Cuvier notamment qui déjà n'y attachait aucune importance (1). Elle s'explique très

(1) *Recherches sur les ossements fossiles*, t. VI, p. 208.

bien par les conditions d'existence si favorables que l'espèce rencontrait alors. Aujourd'hui encore la taille est chez elle assez variable.

Les deux morceaux de bois, appartenant au musée de Troyes, en constituent la base ; l'un d'eux est un peu plus droit en arrière que cela n'est chez le vivant, mais cette différence s'efface sur le second échantillon. Le premier a été évidemment taillé au sommet, et peut-être les deux andouillers de base ont-ils été coupés de main d'homme ; il a été évidemment roulé, une partie de la meule est détruite, et les aspérités sont en général très effacées. Le second, moins complet, brisé, mais portant des traces de coupures, n'est nullement roulé.

Végétaux.

ACOTYLÉDONES

Characées.

Chara fœtida, Al. Braun. — Musée de Troyes ; coll. Chertier. — A en juger par le nombre des échantillons recueillis, cette espèce devait être abondante dans les eaux où se déposaient les tufs. Ces échatillons sont de valeur très inégale ; mais sur quelques-uns il est possible de faire de très bonnes coupes transversales ou longitudinales permettant de se rendre parfaitement compte de la structure de la plante. La détermination est donc absolument certaine. Cette espèce qui est très commune dans le département de l'Aube a déjà été trouvée dans les dépôts quaternaires du Forfarshire et de Cannstadt.

Chara hispida, L. var. *brachyphylla*. — Coll. Chertier. — La détermination de cette espèce me semble suffisamment certaine ; ce serait le *Ch. hispida* au sens d'Al. Braun, mais avec peu d'aiguillons. Il est remarquable d'ailleurs que dans les dépôts quaternaires du Forfarshire et de Cannstadt, où elle a été aussi signalée, elle en est complètement dépourvue. Elle paraît avoir été, à Resson, beaucoup plus rare que la précédente. Aujourd'hui, elle est moins commune que celle-ci dans la région, mais sans y être rare.

Mousses.

Bryum bimum, Schreb. — Musée de Troyes. — Cette mousse est assez largement représentée sur un échantillon où elle est jointe à des *Chara* indéterminables. Il m'a été possible, en dissolvant, par de l'acide azotique très étendu, le carbonate de chaux qui l'incrustait, d'obtenir un individu qui s'est montré complètement identique avec

des échantillons de Praslin, près de Melun, que je possède et qui proviennent de l'herbier de M. de Brébisson. La plante de Resson était remarquablement développée. Le *Br. bimum* habite, à l'époque actuelle, les prairies marécageuses et les rochers humides des plaines et des montagnes inférieures de l'Europe tempérée; il s'avance cependant jusqu'en Suède et en Norvège, et il monte rarement dans la région alpine.

Fougères.

Scolopendrium vulgare, Symons. — Musée de Troyes; Coll. Chertier. — Cette espèce a dû être très abondante à Resson, si on en juge par le nombre des échantillons qui existent dans les collections. Ce sont des empreintes, généralement très belles, de frondes. L'une d'elles, appartenant au musée de Troyes, porte des sores. Elles dénotent des plantes d'une très grande vigueur. Les frondes fertiles se distinguent des formes que l'on rencontre habituellement aujourd'hui parce qu'elles sont plus bombées, et qu'elles portent des sores très gros et plus rapprochés de la nervure médiane. Ce dernier caractère se montre assez fréquemment chez les échantillons du midi de la France et de Corse; on le rencontre aussi, mais rarement, dans le nord; je l'ai vu, dans l'herbier Soyer-Willemet, sur un pied du Saint-Mont, aux environs de Remiremont. Les frondes bombées se rencontrent aussi dans le midi, mais elles ne sont pas aussi accusées que chez notre fossile. Parmi les échantillons que j'ai pu étudier, celui qui s'en rapprocherait le plus, serait un qui a été recueilli en Corse par Salle, et qui se trouve dans l'herbier Soyer-Willemet; les frondes chez lui sont également assez étroites, caractère qui se retrouve dans la plante de Resson. Le *S. Hemionitis*, Sw., de l'Europe méridionale a aussi les frondes très bombées et les sores gros, mais il est impossible de lui rapporter la fougère que nous étudions. Elle ne me semble pas pouvoir être séparée du *S. vulgare;* les frondes fertiles appartiendraient tout au plus à une variété. Le *S. vulgare* est répandu dans presque toute l'Europe; il est assez commun dans la région, et il a déjà été trouvé dans des dépôts quaternaires, notamment à La Celle.

MONOCOTYLÉDONES

Graminées.

Phragmites communis, Trin. — Musée de Troyes. — Un échantillon présente un paquet de tiges et de feuilles appartenant à cette espèce

qui est encore très commune aujourd'hui dans toute la région. Elle a déjà été rencontrée dans des dépôts quaternaires.

On trouve, en outre, dans les échantillons, soit du musée de Troyes, soit de la collection Chertier, la preuve que plusieurs autres graminées ont vécu à Resson au moment où se déposaient les tufs ; mais les empreintes sont en très mauvais état, trop fragmentées, il y a absence complète d'organes de fructification et, par suite, il est impossible de tenter des déterminations même génériques.

Cypéracées.

Scirpus. — Musée de Troyes. — L'empreinte d'un organe foliacé très réduit paraît appartenir certainement à ce genre. Il ressemble aux bractées et aux feuilles rudimentaires qu'on trouve à la base de la tige de certaines cypéracées. C'est en définitive avec ces feuilles arrivées à l'état d'écailles, telles qu'on les observe chez les *Scirpus* que l'analogie est la plus grande ; la forme, la nervation, sont les mêmes de part et d'autre. Si l'attribution générique ne me laisse guère de doute, il me semble impossible de rien affirmer comme détermination spécifique.

Carex glauca Scop. — Musée de Troyes. — L'empreinte de la face inférieure d'une feuille de *carex* présente une ressemblance assez complète avec les feuilles de cette espèce, pour que la détermination semble certaine; elle paraît être accompagnée d'un fragment de tige. Le *C. glauca* est une des espèces les plus communes dans les prairies et les bois humides de toute la région.

Carex maxima, Scop. — Musée de Troyes. — Trois empreintes de fragments de feuilles de *carex*, de grandes dimensions, semblent appartenir à cette espèce ; pour deux d'entre elles la détermination laisse place à un doute légitime, mais pour une recueillie par moi, la similitude est telle dans les dimensions, dans la nervation, dans les grosses cannelures bien régulières qui les parcourent, avec les échantillons actuels que l'attribution me paraît certaine. Le *C. maxima* se rencontre, au bord des ruisseaux surtout, dans les forêts de presque toute la France. Il est rare dans le département de l'Aube.

Carex flava, L. — Musée de Troyes. — Une empreinte d'un fragment de feuille présente une nervation admirablement conservée. Par son extrême régularité elle rappelle mieux encore une espèce très voisine, le *C. Œderi*, Ehrh., mais la taille de la feuille fossile est plus grande que celle du même organe chez celui-ci ; il y a, au contraire, identité avec le *C. flava*, à ce point qu'on a pu opérer une

superposition exacte avec une feuille d'un échantillon des Fonds-de-Toul aux environs de Nancy. Le *C. flava* se rencontre dans les prairies humides et marécageuses de toute la France ; il est commun dans toute la région.

Indépendamment de ces empreintes déterminables, on trouve dans les collections du musée de Troyes et de M. Chertier, bon nombre de feuilles, de tiges, parfois des pieds entiers, qui ont appartenu à des cypéracées, quelques-uns certainement à des *carex ;* mais ces organes sont trop fragmentés ou en trop mauvais état pour qu'il soit possible même de hasarder une détermination.

Joncées.

Juncus. — Musée de Troyes. — Une empreinte paraît avoir été produite par une tige de ce genre ; les lignes très saillantes séparées par des espaces plans, qu'elle présentait, rendent cette attribution très plausible ; mais le fragment est si petit que toute détermination spécifique est impossible.

Typhacées.

Typha ! latifolia, L. ? — Musée de Troyes et coll. Chertier. — A en juger par le nombre des échantillons, les *typha* ont été très abondants à Resson. On trouve leurs rhizomes avec des racines, leurs tiges, plus rarement leurs feuilles. L'analogie de tous ces organes avec ceux du *T. latifolia* est complète ; les feuilles sont étroites, mais il y a sous ce rapport, des écarts assez notables chez cette espèce. Toutefois, en l'absence des organes de la reproduction, il est difficile de se prononcer d'une façon absolue entre lui et le *T. angustifolia.* Cette dernière espèce est très rare aujourd'hui dans toute la région, tandis que le *T. latifolia* y abonde ; il a été déjà rencontré dans des dépôts quaternaires.

DICOTYLÉDONES

Bétulacées.

Betula ! alba, L. ? — Musée de Troyes. — Une empreinte de feuille appartient à ce genre, et très probablement à cette espèce qui est très commune dans toute la région, souvent plantée, mais fréquemment aussi à l'état spontané.

Betula alba, L., var. *papyrifera,* Spach. — Musée de Troyes. — Un beau fragment d'empreinte de feuille appartenant au bouleau, se distingue, par ses nervures fortement enfoncées dans le parenchyme,

du type du *B. alba;* il se rapproche, sous ce rapport, de la forme qui est habituellement décrite comme spécifique sous le nom de *B. pubescens*, et des Bouleaux américains. Mais la feuille de Resson n'était évidemment pas velue, c'est donc chez les seconds qu'il faut chercher ses analogues. C'est avec le *B. papyrifera*, Mich., que la ressemblance est plus grande. Comparée avec des feuilles d'un pied élevé dans le jardin de l'École forestière, il y a identité dans les dimensions de l'organe, dans l'écartement des nervures ; on a pu procéder à une superposition exacte. Les nervures sont un peu plus divariquées qu'elles ne le sont d'habitude, mais il y a sous ce rapport, chez le vivant, des variations de feuille à feuille ; les nervures tertiaires sont peut-être un peu plus marquées. J'ai suivi l'opinion de Spach, adoptée par M. Regel dans le Prodrome, en réunissant à titre de variété le *B. papyrifera* au *B. alba*. Cette réunion me semble parfaitement légitime, et la présence de cette forme de l'Amérique du Nord et de la Sibérie, dans le dépôt de Resson, lui apporte une nouvelle confirmation.

Alnus glutinosa, Gartn.? — Musée de Troyes. — Des empreintes de feuilles, très médiocres, parce qu'elles sont incomplètes et que la nervation a disparu en grande partie, me paraissent cependant appartenir à cette espèce. Ce qui confirmerait cette détermination, c'est la présence, à côté des feuilles, d'empreintes de rameaux triangulaires qui présentent une incontestable analogie avec les jeunes ramules d'Aune glutineux. L'*A. glutinosa* est très commun dans les stations humides de toute la région.

Alnus incana, DC. ? — Musée de Troyes. — Une empreinte de feuille incomplète, et dont malheureusement les bords sont cachés, appartient certainement aux Bétulacées ; les analogies avec l'*A. incana* sont incontestables. Il y cependant des différences ; ainsi les nervures principales, qui se détachent de la médiane, sont plus écartées que cela n'est d'habitude chez cette espèce. Sous ce rapport, c'est avec des échantillons de Haguenau et un de Vens que j'ai constaté la plus grande ressemblance, la feuille était aussi remarquablement développée, les grosses nervures de troisième ordre sont plus marquées. Il est fort possible que l'espèce de Resson, si on pouvait l'étudier sur des échantillons plus complets, fût une espèce distincte quoique voisine de l'*A. incana*, peut-être une variété des stations basses ; la ressemblance avec les échantillons de Haguenau militerait en faveur de cette dernière opinion. N'ayant point à ma disposition des matériaux suffisants, j'ai préféré, au lieu de créer une nouvelle espèce, me borner à indiquer des affinités certaines avec l'*A. incana*. Cette espèce, qui n'existe pas dans le département de l'Aube, habite

les montagnes d'une partie de la France, mais elle en descend souvent avec les eaux et elle peut même s'installer sur des points où le climat est très tempéré. C'est ainsi que je l'ai vue, en Italie, au-dessus de Castello, près de Lecco, et en Suisse, au S. Salvador, près de Lugano.

Salicinées.

Populus canescens, Sm. — Coll. Chertier. Musée de Troyes. — Des empreintes de feuilles de la collection Chertier, provenant d'un peuplier, rappellent un peu le Tremble, mais la faible saillie des nervures, la nervure principale nettement creusée en gouttière, les dimensions des feuilles, les rapprochent du *P. alba* et plus probablement du *P. canescens*, forme assez variable d'ailleurs, qui paraît être un hybride du *P. tremula* et du *P. alba*. La ressemblance est remarquable avec un échantillon des bords du Rhin, en Alsace. Une empreinte du musée de Troyes, incomplète, mais dont la nervation est bien conservée, paraît aussi appartenir à cette forme. Le *P. canescens* se rencontre çà et là dans la région, où il est probablement toujours planté. Il a déjà été signalé par M. de Saporta dans les tufs quaternaires de La Celle.

Populus tremula, L. — Coll. Chertier. — Plusieurs empreintes de feuilles, dont une bien dégagée, appartiennent à cette espèce très commune aujourd'hui encore dans la région, comme dans tout le centre et le nord de la France.

Salix purpurea, L. — Musée de Troyes. — Une feuille, dont la matière organique est encore en partie conservée, appartient à cette espèce très commune aujourd'hui au bord des eaux dans la région, comme dans presque toute la France.

Salix cinerea, L. — Musée de Troyes. — De belles empreintes de feuilles appartiennent certainement à cette espèce très commune au bord des eaux, dans les marais et dans les bois humides de toute la France, en plaine et dans les régions de coteaux et de basses montagnes. Elle a déjà été signalée dans les dépôts quaternaires, notamment par M. de Saporta dans celui de La Celle.

Salix grandifolia, Ser.? — Coll. Chertier. Musée de Troyes. — Des empreintes de feuilles nombreuses appartiennent comme les précédentes à un saule de la section des Caprœa, mais elles en sont différentes. Parmi les espèces vivantes, c'est avec le *S. caprœa* et le *S. grandifolia* que sont leurs analogies. Il est à peu près impossible, sur de simples empreintes de feuilles, de prononcer d'une façon certaine sur l'attribution à l'une ou à l'autre ; ce qui pourrait faire pencher pour la première, c'est qu'elle est encore très commune dans la

région, tandis que la seconde est une espèce du Jura et des Alpes, qui peut d'ailleurs descendre assez bas, comme au Mont-Boro près de Lecco, où elle pénètre au moins dans la région de la vigne. Les raisons qui me font admettre la probabilité plutôt en faveur du *S. grandifolia*, sont : la grande taille des feuilles, leur forme générale, mais surtout la forte saillie des nervures à la face inférieure de la feuille. Si nous sommes en présence du *S. caprœa*, les pieds qui vivaient à Resson ressemblaient beaucoup plus, par la grande taille de leurs feuilles, à ceux que l'on rencontre dans les régions montagneuses qu'à leurs congénères des plaines ou des côteaux. Peut-être aussi l'espèce qui croissait à Resson différait-elle des deux formes vivantes ; on sait combien les saules de cette section sont difficiles à étudier quand on n'a pas à sa disposition des échantillons complets.

Salix nigricans, Sm. ??. — Musée de Troyes. — Cette détermination est plus douteuse encore que la précédente. La feuille dont nous avons étudié l'empreinte appartient certainement à un saule latifolié, et parmi ceux-ci, la ressemblance avec la var. *fragifolia* du *S. nigricans* est incontestable ; mais en présence de la variabilité considérable des feuilles chez les saules de cette section, je ne me prononce pas, je donne une simple indication qui peut servir pour des recherches futures, et il est fort possible, qu'ici encore, nous soyons simplement en présence d'une forme du *S. caprœa* dont l'existence est très naturelle dans les tufs de Resson, tandis que le *S. nigricans* est une espèce des montagnes de l'est de la France, complètement étrangère à la flore de l'Aube.

Corylacées.

Corylus avellana, L. — Musée de Troyes. — Belles empreintes de feuilles complètement identiques à celles des pieds vivant aujourd'hui. Cette espèce est très commune dans les bois, les haies, les buissons de toute la région ; elle a été rencontrée à diverses reprises dans les dépôts de l'époque quaternaire et du commencement de l'époque actuelle.

Cupulifères.

Fagus sylvatica, L. — Musée de Troyes. Coll. Chertier. — Plusieurs empreintes de feuilles, dont la détermination ne laisse aucun doute, montrent que cette espèce était assez commune à Resson. Elle l'est encore, sinon dans les environs immédiats des tufs, au moins dans toute la région. Elle a déjà été signalée, en France, dans les terrains

quaternaires, et n'est donc pas d'arrivée aussi récente qu'on a voulu parfois le soutenir, en se basant sur une interprétation fausse, à mon avis, des remarquables résultats obtenus, pour l'histoire de la végétation, de l'étude des tourbières du Danemark.

Juglandées.

Juglans regia, L. — Musée de Troyes. — Deux empreintes de fragments de feuilles présentent la nervation des *Juglans*. L'une d'elles est assez complète ; elle donne une portion du contour de la feuille, du côté droit aussi bien que du côté gauche ; la largeur des dernières mailles formées par les nervures, l'écartement des nervures principales, la forme de la feuille, le contour presque entier, présentant seulement de rares crénelures, concordent entièrement avec ce qu'on observe chez le *J. regia.* Cette espèce est abondamment cultivée dans l'Aube, mais elle n'est plus nulle part spontanée en France. Elle a déjà été signalée dans les tufs quaternaires de Meyrargues en Provence, par M. de Saporta. Sa présence à Resson prouve qu'elle a eu une large extension dans notre pays. Elle paraît y avoir disparu par suite des basses températures qui ont régné à la fin de la période quaternaire et au commencement de l'époque actuelle, et n'a été introduite par la culture qu'à une époque relativement récente (1). Il est bon de faire remarquer, d'ailleurs, que le noyer est fréquemment semé par les oiseaux dans les bois de la Champagne et de la basse Bourgogne ; qu'il lève et se développe pendant quelques années, pour disparaître devant la concurrence que lui fait la végétation spontanée, mieux adaptée que lui aux conditions actuelles.

Euphorbiacées.

Buxus sempervirens, L. — Musée de Troyes. — Plusieurs empreintes de feuilles, sur l'une desquelles on trouve encore des traces de matières organiques, ne laissent aucun doute sur l'existence de cette espèce. Elle n'est plus spontanée dans les environs de Resson, mais on la rencontre dans les jardins, dans les haies, où elle croît parfaitement. Elle abonde sur les collines calcaires de la Bourgogne. On la retrouve, fort rarement d'ailleurs, dans des stations plus septentrionales, aux environs de Stenay, par exemple, dans le nord du département de la Meuse. M. de Saporta l'a trouvée dans les tufs quaternaires de La Celle.

(1) Voir A. de Candolle, *Origine des végétaux cultivés*, p. 343.

Oléacées.

Ligustrum vulgare, L. — Musée de Troyes. — Une empreinte de feuille évidemment coriace, très glabre, très lisse, à bords entiers, allongée, appartient certainement à cette espèce; des feuilles de Troëne vivant ont pu lui être exactement superposées, en même temps que la nervation est identique de part et d'autre. Cette espèce qui abonde aujourd'hui encore dans les environs de Resson, n'a point été signalée jusqu'ici dans les dépôts quaternaires.

Cornées.

Cornus sanguinea, L. — Musée de Troyes. — Une empreinte de feuille appartient certainement à cette espèce, très commune aussi dans les environs de Resson, et qui n'a point encore été signalée dans les dépôts quaternaires.

Araliacées.

Hedera Helix, L. — Musée de Troyes. — Belle empreinte de feuille absolument identique à celles des pieds vivant aujourd'hui dans la localité. Cette espèce a été rencontrée dans plusieurs dépôts quaternaires.

Ombellifères.

Un fragment de tige complètement minéralisé provient d'une plante de cette famille. L'analogie est même très grande avec cet organe chez l'*Heracleum sphondylium*, L.; l'attribution me semble très probable, mais on comprend qu'on ne saurait l'affirmer sur un débris de cette nature.

Rosacées.

Rubus fruticosus, L. — Musée de Troyes. — Un fragment de rameau et des empreintes de feuilles appartiennent certainement à cette espèce entendue dans son sens le plus large. Le rameau est cannelé et épineux; quant aux feuilles, elles ont la nervation de celles des ronces. Parmi les différentes formes que l'on a détachées du *R. fruticosus*, pour en constituer des espèces plus ou moins légitimes, c'est le *R. rhamnifolius*, Weih. qui présente la plus grande ressemblance avec la plante fossile; la comparaison a été faite avec un échantillon des environs de Nancy. Cette forme existe, mais paraît être assez rare, dans le département de l'Aube. La détermination de toutes ces petites espèces est trop difficile, même sur le vif, pour

qu'il faille voir ici autre chose qu'une simple indication. Mais le fait seul de la présence à Resson du *R. fruticosus*, entendu dans son sens le plus large, est déjà intéressant puisque la seule ronce signalée jusqu'à présent, dans les terrains quaternaires, est le *R. idæus*.

Amygdalées.

Cerasus! padus, D. C., ? — Coll. Chertier. — Une feuille provient certainement d'un cerisier qui ne saurait être que le merisier ou le cerisier à grappes. Par sa taille, par ses bords qui paraissent avoir été garnis de dents très petites, elle ressemble à celles du *C. padus;* mais il est difficile de se décider sur un seul échantillon entre des feuilles qui se ressemblent beaucoup sur les empreintes qu'elles peuvent laisser, et il est possible que le cerisier de Resson ait été le *C. avium*, commun aujourd'hui encore dans le département de l'Aube, tandis que le *C. padus*, spontané dans les plaines de l'extrême nord de la France et dans les montagnes, n'y existe pas. Aucune des deux espèces n'a d'ailleurs été signalée jusqu'ici à l'état fossile.

Rhamnées.

Rhamnus frangula, L. — Coll. Chertier. — Des feuilles de cette espèce ont laissé leurs empreintes. Elle est commune aujourd'hui dans les marais et les bois humides de toute la région. Elle n'a point encore été signalée à l'état fossile.

Tiliacées.

Tilia! platyphylla, Scop. ? — Musée de Troyes. — Une belle empreinte de feuille dont la nervation est admirablement conservée, permet d'affirmer l'attribution générique. La détermination spécifique n'est pas aussi certaine, parce qu'on ne voit pas les bords de l'organe. Cependant, par sa grande taille, l'angle que font les nervures secondaires avec la nervure principale, leur espacement, cette feuille se rapproche entièrement de celles du *T. platyphylla*. Cette espèce n'est pas spontanée dans les environs immédiats de Resson, mais on la rencontre dans plusieurs forêts de la région. Elle a déjà été, aussi bien que le *T. parvifolia*, rencontrée dans les terrains quaternaires.

Acérinées.

Acer campestre, L. — Musée de Troyes. — L'empreinte d'un fragment de feuille, en très mauvais état, mais évidemment lobée,

appartient certainement à cette espèce. La taille, tous les détails de la nervation, distribution, écartement, grosseur des nervures, sont les mêmes que chez les feuilles de l'Érable champêtre. Cette espèce est très commune dans tous les environs de Resson ; elle a été signalée dans les dépôts quaternaires, mais avec doute.

Acer platanoïdes, L. — Musée de Troyes. — Une empreinte de feuille palminervée, dont la nervation était un peu effacée et les bords imparfaitement visibles, pouvait se rapporter à l'érable plane ou à la vigne ; j'étais d'abord disposé à la rapporter à cette dernière, cependant les nervures principales sont plus redressées que chez elle ; mais j'ai pu trancher la question d'une façon certaine. L'empreinte présentait encore à la surface une partie des tissus, notamment des nervures et de l'épiderme ; soumis à l'examen microscopique, ils se sont montrés semblables à ceux de l'érable plane, parfaitement distincts de ceux de la vigne. Cet érable est très rare à l'état spontané dans le département de l'Aube ; on ne le rencontre que dans la forêt de Clairvaux, à une assez grande distance de Resson. C'est une espèce des stations fraîches, qui habite les coteaux du nord de la France, plus habituellement les montagnes ; elle n'a point encore été signalée à l'état fossile.

Acer opulifolium, Vill. — Musée de Troyes. — On peut lui rapporter plusieurs fragments de feuilles d'un érable dont la nervation rappelle un peu celle de l'érable champêtre, mais se rencontre aussi chez l'*A. opulifolium*. La taille de ces feuilles, leur bord fortement réfléchi, les sinus et les dents largement arrondis formant presque une ligne ondulée, laissent peu de place au doute, quant à l'attribution à cette espèce qui n'existe plus aujourd'hui en Champagne. On la rencontre dans le Jura, les Alpes, les Pyrénées et les Cévennes, et elle a été signalée dans les tufs quaternaires de la Provence.

Renonculacées.

Clematis vitalba, L. — Musée de Troyes. — Des empreintes de feuilles en très mauvais état, mais dont la nervation et le contour sont bien distincts, appartiennent certainement au genre *Clematis*. L'attribution à la clématite des haies est rendue aussi à peu près certaine, par la forme des feuilles et par ce fait que l'espèce est encore très commune sur les sols calcaires de toute la région. Elle a été trouvée aussi dans les tufs de La Celle. M. Kasan (1) dans un travail consacré à une question plus générale, attribue, d'après des obser-

(1) Kasan. *Uber den combinirten Einfluss der Warme und des Lichtes auf die Dauer der jahrlichen Periode der Pflanzen ; ein Beitrag zur nachweisung der ursprünglichen Heimathzone der Arten.* Bot. jahrb. 3e vol. 1e liv. p. 74.

vations phénologiques, une origine méridionale, avec marche progressive et récente vers le nord, au *Clematis vitalba*. On voit que les données paléontologiques ne vérifient pas, au cas particulier, les idées de l'auteur, qui sont d'ailleurs fort intéressantes et dignes d'être prises en sérieuse considération.

CONCLUSIONS.

Si nous cherchons, d'après tout ce qui vient d'être dit, à nous représenter ce qu'étaient les environs de Resson, au moment où les tufs, leur portion inférieure notamment, se déposaient, nous voyons que des sources, beaucoup plus abondantes que celles de la Doué actuelle, venaient sourdre au milieu d'un petit marais où elles déposaient une grande partie du carbonate de chaux qu'elles tenaient en dissolution. En certains endroits le sol était complètement sous l'eau ; en d'autres il était émergé, au moins pendant la saison la plus sèche. Le débit des sources, tout en étant très fort, paraît avoir été soumis à quelques variations devenues particulièrement sensibles à la fin de la période de formation du terrain. Dans le sein de l'eau vivaient des plantes aquatiques dont quelques-unes complètement submergées, parmi lesquelles les *Chara* ont joué un rôle très important. Les autres avaient seulement le pied couvert par l'eau et se développaient en abondance ; les *Typha* et quelques grands *Carex* paraissent avoir joué le premier rôle parmi elles. D'autres espèces s'y joignaient également, parmi lesquelles certainement le *Phragmites communis ;* probablement les *Scirpus* et un grand nombre d'autres monocotylédones, dont plusieurs *Cypéracées* ou *Graminées*, vivaient plutôt sur la terre humide que dans l'eau. Au milieu d'elles, on voyait aussi des dicotylédones herbacées, parmi lesquelles de grandes *Ombellifères*. C'est là que devaient commencer à se montrer les *Saules*, qui ont été évidemment très communs et représentés par plusieurs espèces ; tantôt seuls, tantôt mélangés avec des *Aunes*, des *Bourdaines*, ils commençaient une riche végétation forestière qui devenait plus puissante et plus variée en s'éloignant du bord immédiat de l'eau. Des *Bouleaux*, des *Peupliers*, le *Hêtre* et le *Noyer commun*, des *Tilleuls*, des *Érables* d'espèces variées, formaient un étage supérieur à l'abri ou dans le voisinage duquel on voyait de nombreux arbustes ; *Coudriers*, *Troënes*, *Cornouillers*, *Ronces*, *Nerpruns*, constituaient tout un sous-étage buissonnant, tandis que le *Buis* occupait les stations les plus sèches. Le *Lierre* rampait sur le sol, puis s'élevait sur les arbres en société de la *Clématite des haies*. Sur le sol des *Mousses*, des *Fougères*, la *Scolopendre* au moins, des *Cypéracées*, des *Graminées*,

formaient un tapis végétal mêlé sans aucun doute de plusieurs dicotylédones herbacées. Sur ces arbustes, sur et sous ces herbes, dans un milieu plein de fraîcheur, on rencontrait de nombreux *mollusques;* les *Hélices*, en particulier, y promenaient des coquilles de formes et de couleurs variées. Les eaux étaient largement habitées par des animaux du même embranchement. Le monde végétal et celui des animaux inférieurs présentaient, on le voit, une grande analogie avec la nature actuelle ; quelques modifications survenues dans la flore n'en altèrent pas le caractère général. Les différences les plus profondes, pour un observateur un peu superficiel, auraient consisté dans l'extrême vigueur de la végétation, se traduisant par le développement des feuilles, et dans l'abondance plus grande des mollusques. Les vertébrés lui auraient réservé de bien plus grandes surprises. Pendant que des *canards sauvages* voguaient sur les eaux, un *gallinacé* plus gros que nos perdrix et nos cailles, se tenait probablement dans les grandes herbes qui peuplaient les clairières de la forêt. Celle-ci était fréquentée par des troupes de *cerfs* le plus souvent de grande taille, par des *éléphants*, par des *rhinocéros;* tandis que des *castors* bâtissaient leurs digues et leurs huttes au bord de l'eau. Cette faune de mammifères herbivores avait pour ennemis des *carnassiers* qui paraissent avoir été peu nombreux, et l'*homme* qui leur faisait la guerre pour se nourrir de leur chair, sans doute aussi pour se couvrir de leur peau et pour utiliser les parties solides de leur corps. Les traces laissées par ses outils de pierre, sur les bois de cerf, donnent à cette dernière supposition plus que de la vraisemblance.

Il ne suffit pas d'avoir ainsi présenté à notre imagination une vue générale du marais, de la forêt, des animaux qui les habitaient, et de l'homme qui était le maître sauvage, mais déjà puissant de cette nature, il nous faut poursuivre la solution aussi rigoureuse que possible de plusieurs questions intéressantes : Quelle relation y a-t-il entre la flore ancienne et celle qu'on observe aujourd'hui à Resson et dans les environs ? Sous quel climat a-t-elle vécu ? enfin quel est son âge et quels rapports présente-t-elle avec les autres flores quaternaires ?

La flore des marais, si accusée dans les tufs, a disparu ; la Doué, comme nous avons eu déjà occasion de le dire, est un petit ruisseau de débit faible et très régulier. Quant à la végétation forestière, elle est bien représentée sur les tufs eux-mêmes, mais le chêne-rouvre y joue un rôle prépondérant, le hêtre y est extrêmement rare, la spontanéité du bouleau est douteuse, les peupliers sont représentés par le tremble, les érables par le champêtre ; on ne voit pas de tilleuls, le cerisier Mahaleb abonde, tandis que le cerisier à grappes

fait défaut. Quant au noyer et au buis, ils n'existent pas dans la forêt. Si, au lieu de nous en tenir aux environs immédiats de Resson, nous comparons la flore forestière des tufs à celle de la région où est située cette localité, nous voyons qu'elles se ressemblent beaucoup. Cependant, en nous bornant aux espèces dont la détermination présente un degré de certitude suffisant, nous voyons que sur trente espèces ou variétés notables rencontrées, il en est quatre qui ont abandonné la contrée. Ce sont les :

Betula alba, L. var. *papyrifera*, Spach.
Juglans regia, L.
Buxus sempervirens, L.
Acer opulifolium, Vill.

La première n'existe même plus en Europe, mais c'est une simple variété d'une espèce encore commune dans le département de l'Aube ; le buis se rencontre abondamment sur les collines de la Côte-d'Or ; pour trouver l'érable à feuilles d'osier, il faut aller jusqu'au Jura. Quant au noyer, il n'existe plus à l'état spontané dans la flore européenne, mais, comme je l'ai dit plus haut, il est bien près, même dans les environs de Resson, d'une naturalisation complète.

En résumé, on peut considérer la flore de Resson comme très voisine de celle d'aujourd'hui. Elle paraît avoir été composée exclusivement de formes vivant à notre époque ; peut-être y aurait-il, comme cela a été dit plus haut, une seule exception à faire pour un aune. Seulement, la distribution des espèces était un peu différente de ce qu'elle est dans les environs immédiats de Resson.

Cette distribution différente tient évidemment, en partie, à ce que le sol était marécageux, tandis qu'aujourd'hui, il est sec. C'est pour cette cause, par exemple, que les *Chara*, les *Typha*, les grands *Carex*, le *Salix cinerea*, ont été éliminés. Mais il y a eu une influence plus générale, puisqu'elle s'est exercée sur des espèces forestières qui habitaient certainement en dehors du marais ; ce ne peut être que celle d'un climat différent, et il est assez facile de nous rendre compte de ce qu'il était. La température devait être très voisine de ce qu'elle est aujourd'hui ; la présence du noyer commun et du buis semblerait indiquer qu'elle était un peu plus élevée ; il est probable qu'elle était surtout plus régulière : la moyenne de l'été étant au plus égale à celle d'aujourd'hui, celle d'hiver un peu plus élevée, et surtout les minima moins bas. Ce qui justifie cette hypothèse, c'est qu'à côté de ces espèces, qui appartiennent à des climats un peu plus chauds, on en trouve d'autres qui réclameraient plutôt une température moins élevée que celle qu'on observe aujourd'hui à Resson ; tel

est, par exemple, l'*Acer platanoïdes*. Cela serait encore plus vrai de quelques espèces dont la présence, tout en étant un peu douteuse est cependant assez probable : l'*Alnus incanus* et le *Cerasus padus*, par exemple. Ce qui devait surtout caractériser ce climat, c'était une grande fraîcheur ; l'abondance du hêtre, la présence du bouleau, des tilleuls, de l'érable plane, la largeur des feuilles se traduisant par des variétés notables pour le bouleau blanc et peut-être pour le saule Marceau, le prouvent surabondamment.

On pourrait penser qu'il y a eu changement de climat pendant que les tufs se déposaient, que les espèces se rencontrant habituellement dans des stations plus froides que celles convenant au buis et au noyer, leur sont antérieures ou postérieures. Le mélange des empreintes est complet ; pour n'en citer qu'un exemple, mais caractéristique, j'ai rencontré des feuilles de buis à côté de celles de l'*Acer platanoïdes*.

Les mollusques, bien que nous les connaissions imparfaitement, corroborent entièrement les conclusions auxquelles nous amène l'étude des végétaux. Ils sont nombreux, les espèces vivent aujourd'hui dans les régions tempérées et les stations fraîches. Une seule fait un peu exception, c'est l'*Helix ericetorum ;* comme le buis, parmi les végétaux, elle préfère les stations sèches que pouvaient d'ailleurs lui fournir, même avec un climat plus humide, la colline de calcaire lacustre qui dominait le marais.

Cette régularité de la température, cette grande fraîcheur, tenaient à des causes générales qui nous échappent en grande partie ; mais elles devaient aussi se relier à l'état complètement boisé du pays. Couvert d'une forêt à peu près continue, comme l'était l'Amérique du Nord, lorsque les Européens sont venus s'y installer, il offrait à la vie des conditions analogues ; rien d'étonnant, dès lors, à voir, de part et d'autre, même vigueur de végétation, mêmes variétés à feuilles largement développées.

Reste à déterminer l'âge du dépôt ; question presque toujours fort délicate, quand il s'agit de formations quaternaires. A Resson, le caractère stratigraphique nous fait défaut, puisque, cela a déjà été dit, on n'a pu observer de relations entre les tufs et les graviers de la vallée de la Seine ; mais nous possédons des fossiles animaux caractéristiques : les *Elephas primigenius* et *Rhinoceros tichorhinus*. Leur présence donne raison à M. de Mortillet qui, dans l'ouvrage cité plus haut, cherche à diviser d'une façon rigoureuse, la période quaternaire, en se basant à la fois sur la faune, sur la flore et sur les données de l'archéologie préhistorique. Il place les tufs de Resson dans son Moustiérien, époque du règne incontesté des deux grands mam-

mifères que nous venons de nommer; mais en même temps, il les considère comme supérieurs à ceux de La Celle, si bien étudiés par M. de Saporta (1), avec lesquels il y a tout intérêt à les comparer, puisque ces derniers sont situés à peu de distance, et se sont déposés dans des conditions géologiques fort analogues. Il me semble, au contraire, qu'ils doivent être contemporains ; les nouvelles déterminations que j'ai pu faire diminuent la dissemblance qui existait primitivement entre les deux flores, la présence du buis et du noyer, notamment, montrent qu'à Resson, comme à La Celle, le climat devait être plus chaud qu'aujourd'hui. Il n'en reste pas moins que la flore de la seconde localité a un facies bien plus méridional, accusé par les *Ficus carica*, *Laurus nobilis* et *Cercis siliquastrum ;* mais il ne faudrait pas, je crois, attacher une importance exagérée à cette différence des deux flores. A l'époque où se sont déposés les tufs, le relief du sol était à peu de chose près le même qu'à l'époque actuelle ; or, les environs de La Celle sont encore, grâce à cette condition, notablement plus chauds que le reste du pays et que ceux de Resson ; cela influe beaucoup sur la végétation, soit spontanée, soit cultivée.

Dans une visite que je faisais à La Celle, le 15 octobre 1878, avant le redoutable hiver qui a fait périr tant de végétaux, dans le nord et le centre de la France, non seulement je constatais que la flore spontanée était celle des collines les plus chaudes du pays, mais encore, j'admirais dans les jardins les *Ficus carica*, *Viburnum tinus*, *Rhamnus alaternus*, *Jasminum officinale*, *Laurus nobilis*, *Arundo donax*, *Cercis siliquastrum*, toutes espèces qui, ou ne se rencontrent pas à Resson, ou n'y croissent pas avec la même vigueur qu'à La Celle. On voit, pour le dire en passant, que dans les deux localités, les espèces disparues, depuis l'époque quaternaire, peuvent encore vivre dans le pays, mais qu'elles exigent aujourd'hui, pour se maintenir, l'intervention de l'homme, ce qui montre combien est faible l'écart climatérique des deux époques.

Non seulement la température a toujours dû être un peu plus basse à Resson qu'à La Celle, mais encore, le milieu où se déposaient les tufs était plus marécageux, plus aquatique même. La présence, l'abondance même des *Chara* et des *Typha*, qui font défaut dans les environs de Moret, le prouvent de la façon la plus évidente. Si l'on tient compte de ces différences locales dans les conditions de végé-

(1) G. de Saporta. *Sur le climat des environs de Paris, à l'époque du Diluvium gris, à propos de la découverte du Laurier dans les tufs quaternaires de La Celle.* — (Association française pour l'avancement des sciences, 5e section, à Clermont-Ferrand, p. 640).

tation, il est difficile de n'être pas frappé de l'extrême ressemblance des deux flores. De part et d'autre, absence complète des conifères des régions froides, végétation fort analogue à celle qu'on rencontre aujourd'hui dans le pays, avec ce mélange remarquable de quelques espèces demandant une température un peu plus élevée, et de quelques autres recherchant des stations plus fraîches. Sur dix-sept espèces déterminées à La Celle, sept se retrouvent à Resson (1); deux autres, les *Salix fragilis*, L. et *Acer pseudo-Platanus*, L., y sont représentées par des espèces d'exigences similaires et appartenant aux mêmes genres ; enfin, des espèces de genres différents ont aujourd'hui des habitats identiques, les *Evonymus latifolius*, L. et *Acer opulifolium*, Vill., par exemple.

L'opinion que nous émettons sur le synchronisme des deux flores, est du reste, parfaitement d'accord avec les résultats de l'étude faite par M. Tournouër, des tufs de La Celle (2). Ce géologue, si exact, les les avait d'abord cru plus anciens qu'ils ne sont réellement ; mais à la suite d'un sondage, il vit qu'ils reposaient sur les alluvions anciennes de la Seine. Aussi, tout en reconnaissant qu'ils ne sont pas de l'époque moderne, ce que prouve l'étude des végétaux et des mollusques qu'on y trouve, il tire, de ce fait stratigraphique, la conséquence très rigoureuse qu'ils ne sauraient être plus anciens que la partie supérieure de ces mêmes alluvions. Or, celle-ci correspond à l'époque où l'*Elephas antiquus* avait bien définitivement fait place à l'*Elephas primigenius*, c'est-à-dire à celle que l'observation directe des fossiles nous a fait admettre pour Resson.

On a vu que je suis arrivé pour le climat de cette période à des conclusions identiques à celles de M. de Saporta. Ce paléontologiste, si autorisé, a donné une classification des flores tertiaires supérieures et quaternaires (3) ; il y place les plantes de La Celle à la fin de son étage quaternaire inférieur. C'est donc là qu'il faut mettre aussi les tufs de Resson.

M. **Albert Gaudry** annonce que M. **Croizier**, capitaine d'artillerie de marine, lui a remis pour le Muséum plusieurs pièces d'un

(1) Ce sont les *Scolopendrium vulgare*, Sym., *Populus canescens*, Sm., *Salix cinerea*, L., *Corylus avellana*, L., *Buxus sempervirens*, L., *Hedera helix*, L., et *Clematis vitalba*, L.

(2) *Note complémentaire sur les tufs quaternaires de La Celle, près Moret* (Seine-et-Marne), par M. R. Tournouër. (*Bull. Soc. géol.*, 3e série, V. 1877, p. 646).

(3) G. de Saporta. *Tableau de la classification des étages tertiaires et quaternaires. Matériaux pour servir à l'histoire primitive de l'homme*, 1880.

grand **Téléosaurien** trouvé dans le Kimméridien des environs d'Angoulême. Ces pièces sont de nombreuses vertèbres du cou, du dos et de la queue, des côtes, des os des membres incomplets et des plaques osseuses de la carapace, qui sont épaisses, présentent de profondes anfractuosités et indiquent une bête fortement cuirassée. Ce Téléosaurien signalé par M. Croizier, devait avoir à peu près la même taille que le *Teleosaurus cadomensis* de la pierre de Caen.

Il donne lecture de la lettre suivante de M. Croizier, indiquant le gisement de ce fossile :

« Dans les travaux exécutés à la fonderie nationale de canons de » Ruelle (6 kilomètres N.-E. d'Angoulême), sur les bords de la Tou- » vre, on a trouvé sous la terre végétale une couche épaisse de gra- » viers, alluvions anciennes de cette rivière, puis un calcaire noirâ- » tre, très marneux (contenant environ 27 0/0 d'argile), renfermant » quelques débris de lignite et des lumachelles d'*Exogyra virgula*. » C'est à la partie supérieure de ce calcaire, presque au contact avec » les graviers, qu'on a trouvé les restes du Saurien. Les ossements » encore engagés dans le calcaire à *Exog. virgula*, montrent bien » qu'ils sont kimméridgiens.

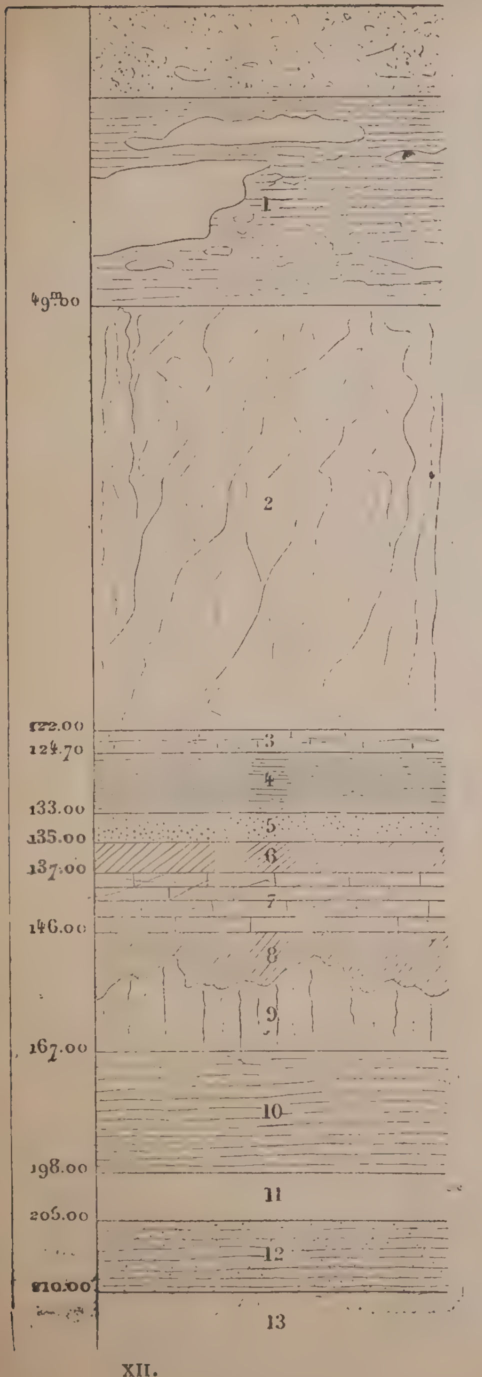
» M. Ramonet, sous-agent administratif à la fonderie, qui a assisté » à leur découverte, et à l'obligeance de qui je les dois, m'a écrit que » ces ossements se trouvaient réunis sous un petit espace, *les vertè-* » *bres presque dans le prolongement l'une de l'autre.* »

M. **Fischer** présente un ouvrage de M. **Issel**, intitulé : *Oscillazioni lente del suolo*, et une brochure de M. **Locard** sur la faune du pliocène du département de l'Ain.

M. **Lemoine** présente un certain nombre de pièces osseuses, relatives à des mammifères de fort petite taille appartenant à la faune cernaysienne. Ces mammifères lui semblent devoir être rapportés à un genre nouveau.

Ce genre paraît pouvoir être caractérisé par la forme très allongée de son maxillaire inférieur, à peu près complètement dépourvu d'apophyse coronoïde, par l'inclinaison de ses deux paires d'incisives comprimées par le développement spécial de sa quatrième prémolaire, et par la disposition cupuliforme de ses arrière-molaires dont la troisième manque de talon.

Les incisives supérieures, par suite du développement spécial de la paire interne à bandes d'émail saillantes, et les molaires supérieures, par suite du volume de leur denticule interne, rappellent les mêmes dents du *Plesiadapis*.



Les quatre espèces appartenant à ce nouveau genre, seraient caractérisées à la fois par leur taille différente et par la forme de la quatrième prémolaire inférieure.

Un humérus, un fémur à col allongé et oblique, un calcanéum et plusieurs autres pièces osseuses paraissent, par suite de leur petit volume, pouvoir être rapportés à ce même genre.

M. Lemoine présente également le maxillaire d'une nouvelle espèce de *Neoplagiaulax* caractérisée par la forme grêle de l'incisive et par la disposition demi-circulaire de la prémolaire.

Un calcanéum de la forme la plus étrange lui semble pouvoir être rapporté au *Neoplagiaulax*.

M. Douvillé présente au nom de M. **Marcel Bertrand**, une conpe du **sondage de Salies**, qui lui a été envoyée par M. Chavanne, ingénieur-directeur des recherches. Le sondage est placé au sud du pointement ophitique, dans un petit vallon où rien ne pouvait faire prévoir l'existence d'alluvions aussi profondes, aussi loin que

possible de l'ophite et à la limite de l'affleurement des couches considérées comme crétacées.

La carotte de sel, extraite de la profondeur de 210 mètres, se compose de plaquettes, séparées par de petits lits marneux, le tout présentant une horizontalité parfaite.

M. Chavanne signale en outre, des fragments de diorite (?) pris dans le sel.

La coupe de ce sondage, la nature et l'horizontalité des bancs traversés, semblent exclure pour le « cortège ophitique » de Salies, tout autre explication que la présence en ce point du Trias, qui formerait une bande étroite et allongée au milieu du Crétacé.

Il y aurait là un problème stratigraphique, analogue à celui des vallées tiphoniques du Portugal décrites par M. Choffat. M. Chavanne se propose d'ailleurs, de donner prochainement une coupe détaillée de la région.

Explication de la coupe. (Page 33.)

1. Alluvions, tourbes, gypses remaniés.
2. Marnes irisées, gypse gris fissuré, avec cavités remplies de graviers d'alluvion.
3. Calcaire compact, très noir, géodique, tapissé de cristaux de gypse.
4. Marnes irisées.
5. Grès blanc, très dur.
6. Terrain vaseux, très tendre.
7. Calcaire magnésien, très noir, très dense, à petits trous très nombreux, espèce de trapp.
8. Courant d'eau ; grotte remplie de blocs d'anhydrite corrodés.
9. Anhydrite.
10. Marnes très blanches, très tendres.
11. Gypse cristallin blanc.
12. Marnes vertes avec sel.
13. Sel gemme, poudinguiforme, bien stratifié et sans pendage sensible.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Sur les **Échinides** *du* **Miocène** *moyen de la* **Bretagne,**

par M. l'abbé **Bazin**.

Pl. I-III.

Le plus grand nombre des oursins décrits et figurés dans les pages suivantes, ne l'avaient point été encore dans les ouvrages d'Agassiz, d'Orbigny, Desor, etc., et ils ont même été oubliés presque tous par M. Cotteau, dont la plume savante s'est fait une sorte de propriété

de la famille, si intéressante pour la Géologie, des échinides. Plusieurs d'entre eux, cependant, sont déjà connus, et ils ont depuis longtemps pris place dans les collections publiques ou privées.

M. Vasseur, dans la remarquable thèse où il a résumé les travaux publiés jusqu'à ce jour sur les faluns de la Bretagne, nomme sept échinides : *Cidaris avenionensis*, *Arbacia fragilis*, *Scutella Faujasii*, *Echinolampas dinanensis*, *Spatangus britannus*, *Nucleolites* sp., *Cassidulus Bazini*. Mes recherches personnelles, ainsi que la collection de M. Lebesconte, mise à ma disposition avec une grande bienveillance, m'ont permis d'ajouter à cette liste quelques espèces nouvelles et c'est le sujet de ce petit travail, extrait d'une étude sur les faluns de la Bretagne, que je me propose de publier prochainement. Les planches sont dues au crayon de M. Humbert.

CIDARIS AVENIONENSIS, Des Moulins, var. *Sancti-Juvati*. Pl. I, fig. 1-14.

Ce *Cidaris* a été désigné par Des Moulins, sous le nom d'*avenionensis ;* désignation acceptée par Agassiz, d'Orbigny, Pictet, Desor, Tournouër, Vasseur, etc. M. de Loriol l'a figuré dans ses Échinides tertiaires de la Suisse, et M. Cotteau dans ceux de la Corse. Une partie assez considérable du test, trouvée à Saint-Juvat, près de Dinan, m'a permis d'en donner une figure plus complète.

Espèce d'une taille assez haute, circulaire, déprimée en haut et en bas : zones porifères très peu flexueuses, composées de pores arrondis, unis par un petit sillon transversal; l'état de l'exemplaire dessiné n'autorise pas à juger de la largeur du renflement granuliforme qui séparait les deux côtés des zones porifères. Aires ambulacraires peu enfoncées. Aires interambulacraires garnies d'une double rangée de six ou sept tubercules gros, largement espacés, à base lisse, à mamelon perforé et non crénelé, plus forts au milieu de l'échinide qu'à ses extrémités. Les scrobicules larges, elliptiques, entourés de granules assez saillants, ont entre eux une petite zone miliaire étroite. Radioles très variables, si variables même, qu'on s'étonne qu'ils appartiennent à une même espèce. On en distingue trois sortes; les uns longs, cylindriques, garnis de granulations plus ou moins espacées, souvent plus fortes sur une des faces du radiole (fig. 9, 10); les autres ont leur tige atténuée à la base, qui est lisse à la collerette, mais striée dans toute sa longueur jusqu'à son extrémité, fermée et non épanouie (fig. 6) ; une troisième espèce de radiole se remarque par une cupule terminale profonde plus ou moins large et fortement sillonnée; les sillons se prolongent sur la tige (fig. 3, 4, 5). Cette dernière espèce de radioles l'emporte par la profondeur et la largeur

de sa cupule sur les radioles semblables trouvés dans le Miocène, aux Angles, près d'Avignon ; à Saint-Paul-Trois-Châteaux, à Bonifacio, en Corse, par M. Locard. Serait-ce une raison suffisante pour en faire une variété? *Cidaris avenionensis*, var. *Sancti-Juvati?*

Collection de M. Lebesconte.

Explication des figures. Pl. I.

Fig. 1. Portion du test interambulacraire.
Fig. 2, 3, 4, 5. Radiole à large cupule.
Fig. 6. Autre radiole fermé à son extrémité.
Fig. 7 à 14. Divers radioles.

PSAMMECHINUS MONILIS, Desor (Pl. XVIII). Pl. I, fig. 15-21.

Arbacia monilis, Ag. ; *Arbacia fragilis*, Duch., Vasseur, etc.

Le genre *Psammechinus* d'Agassiz a subi, sous la plume de Desor, des modifications généralement admises ; il a pour caractères principaux, l'absence de fortes entailles au péristome, et par conséquent sa forme circulaire ; sa taille petite, ou moyenne et déprimée ; ses tubercules nombreux, lisses, formant des séries verticales multiples, mais d'inégale valeur, qui le distinguent des *Cottaldia*, dont les tubercules sont uniformes ; ses pores semblent être disposés par triples paires.

L'*Arbacia* vint trop tard, en 1835, désigner le genre vivant *Echinocidaris*, créé déjà par Des Moulins ; il est à retrancher.

Sur le *Psammechinus monilis* de la Bretagne, les deux séries de tubercules principaux sont très visibles dans chaque aire, mais il n'en est pas ainsi de la disposition des pores ; sont-ils unigéminés ou sont-ils rangés par triples paires ? La loupe promenée longtemps sur les ambulacres laisse encore la question assez indécise et l'on comprend les deux affirmations opposées de M. Forbes et de M. Cotteau.

Explication des figures. Pl. I.

Fig. 15. Face supérieure. Spécimen d'une parfaite conservation (Saint-Juvat).
Fig. 16. Face inférieure du même.
Fig. 17. Le même, vu de côté.
Fig. 18. Exemplaire dont le test usé permet d'apercevoir les pores.
Fig. 19 et 20. Spécimen plus petit à l'aspect plus granuleux (Saint-Juvat).
Fig. 21. Une aire ambulacraire grossie.

Desor donne la figure d'un *Psammechinus monilis* plus petit. Est-ce par distraction qu'il dit dans le texte que les pores sont disposés par triples paires et qu'ils sont unigéminés sur la planche?

Hipponoe, sp. Pl. I, fig. 22-25.

Les deux plaques trouvées à Saint-Juvat ne me paraissent pas autoriser à établir une espèce nouvelle, mais elles attestent parfaitement que nous sommes en présence d'un Hipponoë ; incontestablement ce fossile n'est pas le *Tripneustes Parkinsoni*, Ag., dessiné dans la planche XVIII du Synopsis de Desor et appartenant à la molasse de Foz, car le spécimen de Saint-Juvat, au lieu de deux rangées longitudinales de gros tubercules interambulacraires, en a au moins quatre; de plus, dans les ambulacres, la disposition des pores n'est pas du tout la même que chez le *R. Parkinsoni*.

Desor ne cite que deux Tripneustes fossiles, appartenant tous les deux au Miocène moyen, et ce genre ne remonte pas plus haut que cet étage géologique.

Le genre *Tripneustes* est d'Agassiz, en 1841, et, en 1840, Gray avait déjà nommé *Hipponoë* les mêmes échinides. Ce dernier nom doit donc être adopté.

Explication des figures. Pl. I.

Fig. 22. Partie d'un ambulacre.
Fig. 23. Autre plaque vue à l'intérieur.
Fig. 24. Bouton d'un tubercule grossi.
Fig. 25. Partie grossie.

Echinocyamus Lebescontei, nobis. Pl. III, fig. 1 à 6.

Espèce de très petite taille, déprimée, elliptique, élargie et légèrement tronquée en arrière, à bords renflés. La face supérieure est un peu arrondie, plus ou moins selon les individus, sans doute à cause des dix cloisons de l'intérieur plus ou moins élevées; la face inférieure offre une faible excavation vers le milieu. Les ambulacres, à peine visibles, même à la loupe, sont imparfaitement pétaloïdes. Le péristome, presque central, un peu plus en avant, est rond, petit, sans lèvres saillantes. Le périprocte s'aperçoit à l'extrémité de la face inférieure et quelquefois il est même marginal, surtout dans les individus plus renflés. Il s'ensuivrait qu'il y aurait probablement dans les faluns du Miocène breton plusieurs espèces d'*Echinocyamus* à distinguer; mais Desor l'a remarqué avec justesse : si petite est la différence entre les espèces de ce genre, qu'elles sont d'un faible secours.

Localités : Saint-Juvat, Saint-Grégoire.

Explication des figures. Pl. III.

Fig. 1. Face inférieure.
Fig. 2. Face supérieure.
Fig. 3. Vue de côté.
Fig. 4. Individus plus petits.
Fig. 5 et 6. Grossis.

Scutella Faujasi, Defrance. Pl. II, fig. 1-4.

La *Scutella Faujasii* a été figurée par Grateloup, par Agassiz, et elle a été plus ou moins complètement décrite par Des Moulins et par Desor, etc. Ces auteurs s'accordent à lui assigner comme caractères spéciaux, la truncature postérieure plus accusée que dans les autres scutelles et plus étroite ; les pétales ambulacraires amples et arrondis à leurs extrémités, le périprocte tantôt au quart, tantôt au tiers de la distance du bord au péristome et surtout, d'après Agassiz, l'épaisseur du bord comparée à la hauteur peu considérable du test.

La scutelle, représentée ici, abondante dans le bassin de Saint-Juvat, réunit ces caractères, et par conséquent elle doit porter le nom de *Sc. Faujasi*, quoique l'épaisseur de ses bords varie souvent, ainsi que l'espace renfermé entre les deux sinus au bord postérieur.

Desor réunit dans une même espèce les *Scutella Brongniarti*, *Scutella Smithiana*, d'Agassiz, et il n'y voit que des variétés de la *Sc. Faujasi.* Il serait possible d'aller plus loin encore, tant les caractères diagnostiques signalés dans les différentes espèces de ce genre s'effacent lorsqu'on les compare attentivement et d'autant plus que le genre *Scutella* n'a été trouvé encore que dans le seul Miocène.

Explication des figures. Pl. II.

Fig. 1. Face supérieure.
Fig. 2. Face inférieure.
Fig. 3. Profil.
Fig. 4. Ambulacre.

Scutella circularis, nobis. Pl. II, fig. 5.

Cette espèce, de taille médiocre, d'une forme subconique, présentant une légère déclivité du sommet peu élevé au bord, se distingue de toutes les autres scutelles par sa forme circulaire et par son pourtour non ondulé, de sorte que la troncature du bord postérieur disparaît entièrement et que sa largeur égale sa longueur. La face supérieure est unie, très peu renflée. Les cinq pétales ambulacraires, d'une longueur moyenne, s'arrondissent et s'élargissent vers leurs

extrémités où ils se ferment. L'espace compris entre les zones porifères est sensiblement moins large que les zones elles-mêmes ; les pores des rangées externes sont très allongés, au lieu que les internes sont ronds et petits ; les sillons qui les unissent sont dirigés obliquement du dedans au dehors. La face inférieure, presque plane, est un peu déprimée vers la bouche, qui est centrale, ronde, et laisse entrevoir la rosette buccale ; à peu de distance du péristome, cinq rayons qui en partent, se bifurquent et, en arrivant près des bords, les deux sillons se ramifient. L'appareil apicial, pentagonal, central, au point culminant de la face supérieure, montre ses quatres pores génitaux bien plus visibles que les pores ocellaires. Les granules répandus sur les deux faces sont serrés et égaux; vus à la loupe, ils sont de petits tubercules imperforés avec un scrobicule lisse. Le périprocte s'ouvre plus communément aux deux tiers de la distance entre le bord et le péristome, mais au tiers le plus voisin du bord ; il est rond et petit, également éloigné des deux ambulacres pairs antérieurs.

Cette scutelle, abondante à Saint-Juvat, n'est peut-être qu'une variété de la *Sc. Faujasi*, dont elle a les zones porifères ; j'ai cru devoir la séparer de cette dernière, à raison de sa forme circulaire et de l'étroitesse de ses zones porifères. Elle varie de grandeur mais n'atteint jamais celle de la *Sc. Faujasi*.

L'intérieur des scutelles, les séries de piliers rangées à leurs bords, leur solide appareil masticatoire et les lames qui hérissent leurs mâchoires pourraient peut-être devenir de bons caractères pour la spécification des espèces, mais cette construction intérieure n'est pas assez visible dans les spécimens de Saint-Juvat.

Nucleolites dinanensis, nobis. Pl. II, fig. 6-10.

Espèce d'assez petite taille, allongée, arrondie et plus étroite en avant, élargie et tronquée en arrière. Sa face supérieure obliquement convexe, renflée dans la région postérieure a sa plus grande hauteur près du bord, au-dessus du périprocte ; la face inférieure est déprimée, convexe même au milieu, autour du péristome qui est excentrique en avant, pentagonal, avec floscelles et bourrelets peu visibles. Le périprocte se laisse seulement deviner, vers le haut de la face postérieure, à cause de l'état incomplet du spécimen. Les zones porifères sont droites, étroites, prolongées jusqu'à l'ambitus au-dessous duquel elles ne se dessinent plus qu'obscurément ; les pores arrondis et simples ne sont pas unis par un trait, mais plutôt séparés de chaque côté de la zone par une ligne longitudinale. Les zones porifères antérieures sont sensiblement moins longues que les postérieures. Le

sommet ambulacraire est excentrique en avant. A l'appareil apicial trois plaques seulement sont perforées.

Le nom de *Nucleolites* a été donné à cet échinide parce que ses zones porifères ne sont pas conjuguées, comme elles le sont dans les *Echinobrissus;* il n'est pas non plus un *Cassidulus* (*Cassidulus Bazini*, Tourn. et Vasseur), qui a le péristome entouré de forts tubercules avec floscelles, et dont les pétales sont courts. Le *Nucleolites Bazini* ne peut pas être confondu avec le *Nucleolites Lebescontei* que Tournouër a décrit et rapporté avec raison au Tongrien de la Chaussairie (Rennes) (*Bulletin de la Soc. géol.*, 7 avril 1879).

Explication des figures. Pl. II.

Fig. 6. Face supérieure.
Fig. 7. Face inférieure.
Fig. 8. Couché sur l'appareil apicial pour que l'on voie le périprocte (presque disparu dans le modèle).
Fig. 9. Idem, pour qu'on juge de sa hauteur.
Fig. 10. L'ambulacraire impair, grossi.

Gisement : Un seul exemplaire trouvé à Saint-Juvat, ou du moins que l'on m'a affirmé être de cette localité.

On sait que Desor a séparé des *Echinobrissus* (de Breyn 1782) les *Nucleolites* (de Lamarck 1801) en s'appuyant surtout sur les zones porifères non conjuguées dans les *Nucleolites*, et au contraire unies par un trait dans les *Echinobrissus* qui, d'ailleurs, ne se rencontrent que dans les formations jurassiques et crétacées.

ECHINANTHUS AREMORICUS (1), nobis. Pl. I, fig. 26-30.

Espèce de taille moyenne, ovale, allongée, arrondie en avant et élargie en arrière. Face supérieure un peu convexe, unie et sans carène dans la région postérieure; face inférieure légèrement enfoncée à son milieu. Sommet ambulacraire excentrique en avant. Aires ambulacraires antérieures pétaloïdes, à fleur de test, assez larges, s'amoindrissant avant d'atteindre l'ambitus et s'élargissant ensuite, mais à peine visibles au-dessous des bords ; les postérieures plus longues que les antérieures. Dans tous les ambulacres, les pores des rangées externes sont légèrement ovales et plus grands que les pores des rangées internes, unis tous les deux par un sillon superficiel. Les tubercules scrobiculés fins et serrés sur les deux faces. Périprocte ovale, au haut d'un petit sillon peu accusé, évasé en

(1) Pline dit *aremoricus* et non pas *armoricus* (Dictionnaire de Quicherat),

s'atténuant, et comme abrité sous le prolongement de la face supérieure. Le péristome, excentrique en avant, est orné d'un floscelle, dans une dépression peu profonde, pentagonal plutôt qu'ovale et un peu oblique. A l'appareil apicial, trois pores génitaux ronds et ouverts entourent la plaque madréporiforme rugueuse, longue et s'étendant un peu au delà des plaques ocellaires postérieures.

Une variété, trouvée à Saint-Juvat, est plus ronde, plus enflée, a sa face inférieure presque plane, et elle se rapproche de l'*Echinanthus Cuvieri* (fig. 29).

Localités : Saint-Grégoire, près de Rennes. — Saint-Juvat.

Collection de M. Lebesconte et la mienne.

Explication des figures. Pl. I.

Fig. 26. Face supérieure, var. de Saint-Juvat.
Fig. 27. Face inférieure.
Fig. 28. Vu de côté, face postérieure.
Fig. 29. Autre individu plus enflé.
Fig. 30. Appareil apicial grossi.

Echinolampas dinanensis, Tournouër. Pl. III, fig. 7-9.

Espèce de taille moyenne, un peu plus longue que large, arrondie en avant, allongée postérieurement : la courbe du rostre se rétrécit à partir du point de l'ambitus ou l'Echinolampas a sa plus grande largeur. Face supérieure renflée et légèrement conique : à la région postérieure, une longue et large carène s'allonge jusqu'au-dessus du périprocte ; face inférieure un peu concave, surtout auprès du péristome. Le sommet apicial répond au péristome. Aires ambulacraires pétaloïdes, saillantes, longues, ouvertes à leurs extrémités : les deux antérieures plus courtes que les postérieures : l'aire ambulacraire impaire est plus droite et plus étroite que les autres. Zones porifères un peu déprimées : les pores internes plus arrondis que les externes auxquels un sillon les unit : l'un des côtés de chaque zone porifère est plus long que l'autre, et l'espace interporifère est plus large que les zones qui le conscrivent. Les aires ambulacraires cessent d'être pétaloïdes aux deux tiers de leur longueur : continués par de simples points peu visibles, elles s'élargissent en traversant l'ambitus et se rétrécissent de nouveau avant d'aboutir au péristome. Tubercules fins, serrés, un peu plus espacés sur la face inférieure. Péristome légèrement excentrique en avant, obscurément pentagonal, plus large que long, orné d'un floscelle, phyllodes et bourrelets bien visibles. Périprocte très près du bord, oval, transverse, presque triangulaire, ayant la pointe en avant.

L'appareil apicial laisse apercevoir quatre pores ouverts dans les plaques génitales entourant la plaque madréporiforme qui est oblongue et couverte de très petits tubercules.

Les caractères indiqués dans l'*Echinolampas dinanensis* conviennent, il est vrai, presque tous aux autres *Echinolampas*, et ils sont souvent modifiés dans les exemplaires de la même espèce plus ou moins haute, large, longue. Cependant celui qu'on vient de décrire se distingue de ses congénères connus dans le Miocène :

— De l'*Echinolampas hemisphæricus*, Ag., moins conique, plus arrondi, à ambulacres plus allongés et moins larges.

— De l'*Echinolampas Laurillardi*, Ag., moins rostré et dont la largeur est moins grande à la naissance de la courbe de l'ambitus formant la partie postérieure de l'oursin.

— De l'*Echinolampas Kleinii* (que Goldfus figure dans la pl. XLII de son Atlas, et qu'il donne comme appartenant au Pliocène), parce que ce dernier est moins long, plus anguleux dans son contour, moins haut, et que ses ambulacres sont plus étroits.

— L'*Echinolampas Hayesi*, Desor, figuré par M. Locard dans la pl. X du Miocène de la Corse, ressemble davantage à l'*E. dinanensis* dont il se sépare pourtant par sa forme moins arrondie, par l'étroitesse de ses bords, par le maximum de sa largeur placé plus avant.

— Enfin l'*Echinolampas lycopersicus* du Miocène des îles Saint-Barthélemy, aux Antilles (décrit par M. Cotteau, Description des Échinides tertiaires, 1875), se distingue de l'*E. dinanensis* par sa face postérieure moins acuminée et surtout par son appareil apicial presque circulaire au lieu d'être allongé.

A Chazé-Henri (Maine-et-Loire), j'ai trouvé un grand *Echinolampas* presque en forme de disque, dont la bouche est plus centrale et le floscelle fortement accusé. Sa face supérieure d'une conservation très imparfaite a empêché de le dessiner.

Localité : Assez abondant à Saint-Juvat, près Dinan.

Explication des figures. Pl. III

Fig. 7. Face supérieure.
Fig. 8. Face inférieure.
Fig. 9. Zone porifère, paire postérieure.

Brissus Humberti, nobis, Pl. III, fig. 10.

Espèce de taille moyenne, allongée, ovale, peu renflée; face supérieure légèrement convexe, fortement carénée dans sa région postérieure; mais la carène aiguë semble provenir d'une pression et comme d'une fracture du test.

La face inférieure n'existe plus dans l'exemplaire dessiné.

Sommet ambulacraire assez excentrique en avant : sillon antérieur nul : aire ambulacraire impaire droite, indiquée seulement par quelques pores peu visibles. Aires ambulacraires paires antérieures divergentes, un peu élevées en avant, pétaloïdes : les postérieures sont plus droites, plus longues et plus larges. Zones porifères ayant leurs pores, petits, ronds et semblables unis par des sillons : bien incomplètes dans l'exemplaire dessiné. Le périprocte, large et oval, s'ouvre dans la face postérieure. L'appareil apicial laisse plutôt deviner que distinguer quatre pores génitaux. Les fascioles sont invisibles.

J'ai trouvé ce *Brissus* à Saint-Juvat et je le crois le seul de son espèce connu encore : malheureusement trop mal conservé pour qu'on puisse le décrire complètement.

L'appeler du nom de l'artiste si distingué, qui a comme consacré son talent aux échinides était un devoir de reconnaissance : d'autant plus que son crayon, trop habile peut-être dans la reproduction du *Brissus* tel qu'il devait être, mais tel qu'il n'est plus, lui donnait un droit de paternité ; et c'est vraiment le *Brissus Humberti.*

Spatangus Britannus, Michelin, Pl. III, fig. 11-12-13.

Cet échinide se trouve dans plusieurs collections, sans avoir été encore figuré : sa beauté lui donne droit à une complète description.

Espèce de grande taille, cordiforme, échancrée en avant, arrondie et un peu tronquée en arrière, plus longue que large (de 8 millimètres). Face supérieure convexe, renflée, ayant sa plus grande épaisseur en arrière du sommet apicial et sa plus grande largeur au point qui, dans l'ambitus, répond au point le plus élevé de la face supérieure : face inférieure presque plane, légèrement déprimée en avant du péristome et renflée dans l'aire interambulacraire impaire postérieure, formant un plastron long et presque triangulaire. Sommet ambulacraire un peu excentrique en avant, comme dans tous les spatangues, sillon antérieur s'élargissant du sommet apicial à son extrémité, peu relevé sur ses bords et d'une profondeur médiocre. L'aire ambulacraire est formée de petits pores à peine visibles et espacés. Les aires ambulacraires antérieures sont plus divergentes et plus virgulaires que les autres. Zones porifères antérieures larges, fermées à leur extrémité ; à pores inégaux, les internes plus ronds et plus petits que les externes, unis par un sillon : le côté postérieur de chacune de ces zones plus sinueux, en forme

de virgule, garde ses pores dans toute son étendue, tandis que l'autre côté, en se rapprochant de l'appareil apicial, perd ses pores vers le milieu de sa longueur et ils sont remplacés par des points microscopiques, très visibles encore au-dessous du test brisé. Les zones interporifères sont assez larges et suivent les inflexions des ambulacres. Diverses sortes de tubercules : les uns très petits, serrés, répandus sur la face supérieure dont ils font comme le fond du dessin : les autres moins serrés, mieux scrobiculés, de grandeur variable sont sur la face inférieure ; et enfin de gros tubercules nettement perforés, séparés, espacés, couvrent les quatre aires interambulacraires où ils forment cinq ou six lignes régulières, dirigées des zones porifères parallèlement à l'ambitus, en nombres variables de tubercules. Péristome infra-marginal assez éloigné du bord, semi-lunaire, la lèvre postérieure s'arrondit en s'avançant vers la lèvre antérieure ; des tubercules plus gros entourent la bouche en dessinant une sorte de croix. L'appareil apicial laisse voir distinctement quatre pores génitaux ronds et égaux ; les deux antérieurs, plus rapprochés entre eux, sont au bout de la plaque madréporiforme, les deux autres, plus espacés, sont à ses côtés.

Les cinq plaques ocellaires sont moins visibles à l'extrémité des aires anterambulacraires. Le périprocte oval, transversal, au haut de la face postérieure est entouré d'un fasciole sous-anal.

A Saint-Juvat, il existe une variété plus large, plus déprimée, qui ressemble beaucoup au *Spatangus ocellatus*, De France, cité par Ch. des Moulins comme étant dans cette localité (Études sur les Echinides, p. 398.) Ma collection possède cette variété, très rare, ainsi qu'un moule du *Spat. ocellatus*, trouvé auprès de Saucats.

Grateloup (Mémoire sur les oursins fossiles. p. 72), indique à Saint-Juvat le *Spatangus ornatus*, il en donne même la figure, et il renvoie à une autre figure dessinée dans le *Petrefacta Germaniæ*, de Goldfus. Ilsuffit d'un regard sur ces deux dessins pour reconnaître que les deux oursins mentionnés ne peuvent pas être le vrai *Spatangus britannus* qui s'en sépare par ses ambulacraires plus virgulaires, par ses tubercules plus nombreux et mieux arrangés, etc.

Localités : Saint-Juvat. Gahard (trouvé par M. Lebesconte :)

Je ne sache pas qu'on ait constaté son existence dans les faluns de la Touraine et même dans ceux de l'Anjou.

Explication des figures. Pl. III.

Fig. 11. Face supérieure.
Fig. 12. Face inférieure.
Fig. 13. Appareil apicial et zone porifère antérieure.

Il est remarquable qu'à peu de distance des faluns de la Bretagne, dans la Manche, se trouve vivant encore le *Spatangus purpureus* qui a des points nombreux de ressemblance avec le *Sp. britannus*, avec lequel il ne peut cependant être confondu.

On ne trouvera pas figurés dans nos planches deux échinides cités déjà dans le Miocène du nord-ouest de la France.

Le premier est le *Toxopneustes Delaunaeii*, que M. Cotteau a décrit en 1872 (Echinides nouveaux, p. 158). Il a été plusieurs fois recueilli dans le Maine-et-Loire, mais il ne l'a pas été jusqu'ici en Bretagne. On a remarqué avec vérité sa ressemblance avec le *Toxopneustes lividus* qui habite encore la Manche à quelques pas des faluns.

Le second est l'*Amphiope bioculata*, Agassiz, pl. II, fig. 1-5 (Touraine), et l'*Amphiope perspicillata*, Agassiz, pl. II, fig. 6-10 (Touraine).

Cette espèce, très facile à distinguer de l'*Amphiope bioculata* par sa forme générale bien moins arrondie et largement rostrée en avant, est aussi dans ma collection, provenant de la Touraine : mais elle a une épaisseur plus grande que celle qu'a décrite Agassiz et que lui avait donnée, dit-il, M. Michelin, comme provenant des terrains tertiaires de Rennes.

Les familles d'échinides représentées dans les faluns de la Bretagne sont donc :

Les Cidarides, par le	*Cidaris avenionensis*, pl. I, fig. 1-14.
—	*Psammechinus monilis*, pl. I, fig. 15-21.
—	*Tripneustes* (ou *Hipponoe*), pl. I, fig. 22-25.
—	*Toxopneustes Delaunaeii?*
Les Clypéastroïdes,	*Echinocyamus Lebescontei*, pl. III, fig. 1-6.
—	*Scutella Faujasii*, pl. II, fig. 1-4.
—	*Scutella circularis*, pl. II, fig. 5.
—	*Amphiope bioculata.?*
—	— *perspicillata?*
Les Cassidules,	*Nucleolites dinanensis*, pl. II, fig. 6-10.
—	*Echinanthus aremoricus*, pl. I, fig. 26-30.
—	*Echinolampas dinanensis*, pl. III, fig. 7-9.
Les Spatangoïdes,	*Brissus Humberti*, pl. III, fig. 10.
—	*Spatangus britannus*; pl. III, fig. 11-13.

Le secrétaire donne lecture de la note suivante :

Le **Minerai de fer de Lorraine** (*lias supérieur et oolithe inférieure*) **au point de vue stratigraphique et paléontologique,**

Par M. **Bleicher.**

L'utilité de reconnaître au minerai de fer de nos régions, une grande importance dans la série des formations jurassiques de Meurthe-et-Moselle, paraît s'être imposée à tous les géologues qui se sont occupés de ces terrains.

Cette importance est due, pour les industriels, à la présence du fer, pour les géologues, au caractère ambigu de cette formation géologique, dont les relations sont telles, que pour la connaître à fond, il est indispensable d'étudier à la fois les deux étages, lias supérieur et oolithe inférieure, sur les confins desquels elle se trouve placée. On jugera de la difficulté du sujet, de l'embarras des géologues, par les nombreux travaux sur la matière, dont le résumé forme la première partie de cette étude.

Dès 1848, M. Husson (1) admet, après Guibal (2), une division de la formation oolithique inférieure, caractérisée par le minerai de fer hydroxydé ; à cette époque, l'exploitation du fer, actuellement si active dans nos régions, ne faisait que commencer, et il fallait se contenter, pour l'étudier, des coupes naturelles, malheureusement peu nombreuses.

Aucun fossile caractéristique n'est indiqué par M. Husson, qui sépare déjà nettement le *minerai* du *calcaire grès*, qu'il assimile au grès supràliasique, et dans lequel il indique une *gryphée* indéterminée, *Pecten lens*, et *P. personatus*.

Levallois, en 1849 et 1851 (3), classe le minerai de fer hydroxydé de Meurthe-et-Moselle dans les marnes supràliasiques, dont il forme la partie supérieure.

Les fossiles qu'il a recueillis dans le minerai, de Longwy à Nancy, sont : *Belemnites tripartitus*, Schlot., *B. irregularis*, Schlot., *B. paxillosus*, Schl., *B. niger*, Lister, *Ammonites primordialis*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *Gryphea cymbium*, *G. polymorpha*, Goldf., *Ostrea ferruginea*, Terq., *Trigonia similis*, Ag., etc.

(1) *Esquisse géologique des environs de Toul et supplément*, 1849.
(2) *Statistique du département de la Meurthe*, 1843, première partie.
(3) *Annales des mines*, t. XVI, p. 241, 1849, *Idem. Aperçu de la Constitution géologique du département de la Meurthe*, 1851, p. 24.

Plus tard (1), le savant professeur de la Sorbonne, M. Hébert, confirma les observations de Levallois.

Il recueillit à Champigneulles, à la limite supérieure du minerai : *Melania striata*, Sow., *Lima proboscidea*, Sow., *Astarte excavata*, Sow., *Pholadomya fidicula*, Sow., *Montlivaultia decipiens*, Edw. et H. Il admet que, par suite du contact et de la faible épaisseur des marnes qui se trouvent au toit du minerai, dans les régions de Nancy et de Metz, on peut y trouver les représentants des deux faunes liasique et oolithique inférieure qu'elles séparent.

De plus, M. Hébert reconnut que des associations d'espèces de niveaux différents sont fournies par les assises qui renferment le minerai de fer (2) :

« Ainsi nous voyons, dans la Meuse, le minerai présenter des » fossiles appartenant pour la plus grande partie au lias moyen, et » quelques-uns au lias supérieur, et dans la Meurthe, le minerai » associé à des espèces, la plupart liasiques et quelques-unes seulement de l'oolithe inférieure. Les eaux ferrugineuses auraient-elles » eu la propriété de permettre un peu plus tôt la propagation ou » l'apparition de certaines espèces ? »

C'est surtout à la note de M. Fabre, parue en 1862 (3), qu'il faut remonter pour trouver des renseignements paléontologiques et stratigrafiques précis sur le minerai lui-même et sa zone limite supérieure. Cet excellent observateur a donné une coupe détaillée prise à 400 mètres environ à gauche de la route de Nancy à Metz (côte Leprètre), qui résume parfaitement les traits généraux du minerai et de la base de l'oolithe inférieure dans nos régions.

Il y distingue le minerai de fer liasique, épais de 6 mètres, contenant : *Belemnites tripartitus*, Schl., *Ammonites primordialis*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *Ostrea ferruginea*, Terq., *O. polymorpha*, Goldf., *Trigonia similis*, Ag., *Mytilus gregarius*, Goldf., *Trigonia navis*, Ag., de la couche durcie avec galets ferrugineux, base de l'oolithe inférieure, caractérisée par : *Lyonsia abductæ*, d'Orb., *Ammonites Murchisonæ*, Sow., *Astarte Menardi*, Desh., *Montlivaultia Delabechei*, M. Edw. et H. Ses observations s'étendent plus haut, et signalent dans le même gisement et dans la forêt de Haye, l'horizon du *Cancellophycus scoparius* et de l'*Ammonites Sowerbyi*.

En 1869, M. A. Benoît (4) fit paraître un mémoire sur la paléontologie du lias supérieur des environs de Nancy, dans lequel il cherche

(1) *Les Mers anciennes et leurs rivages dans le bassin de Paris*, p. 14.
(2) *Id.*, p. 24.
(3) *Bull. Soc. géol.*, 1862, p. 357.
(4) *Bull. Soc. linnéenne de Bordeaux*, 1869.

a établir des divisions qui diffèrent si peu de celles de Quenstedt, qu'il est à peine nécessaire de les mentionner.

Voici, d'après les notes des cours de notre regretté maître et ami, M. le professeur Delbos, le résumé de ce mémoire et les appréciations qu'il lui a suggérées. D'après M. A. Benoît, le lias supérieur des environs de Nancy se divise de bas en haut en : 1° *Argiles à poissons*, qui ne sont autres que les schistes à *Posidonomya Bronni*, partie de ε de Quenstedt ; 2° Marnes bitumineuses, subdivisées en couches à *Ammonites bifrons* et *serpentinus*, couches à *Turbo subduplicatus*, correspondant, les premières à ε de Quenstedt (partie supérieure), les secondes à ζ du même auteur ; 3° couches à *Trigonia navis*, comprenant les marnes micacées à *Ammonites thoarcensis*, ζ Quenstedt (partie supérieure), couches de fer hydroxydé, subdivisée en horizons de la *Trigonia navis* et de l'*Ammonites aalensis*, partie inférieure du Jura brun du géologue allemand.

Les publications diverses de M. l'ingénieur des mines Braconnier et particulièrement ses : *Descriptions des terrains qui constituent le sol du département de Meurthe-et-Moselle*, *Nancy*, 1878 ; *Description géologique et agronomique des terrains de Meurthe-et-Moselle*, *Nancy*, 1883, donnent sur le minerai de fer, les renseignements les plus détaillés, soit au point de vue technique, soit au point de vue minéralogique.

C'est l'étage P, argiles, sables, minerais de Thil et de Laxou quatrième partie des marnes supràliasiques, surmontant l'étage O, argiles de Gorcy, Ludres, Vaudéléville, troisième partie des marnes supràliasiques. L'étage P, ou du minerai, est formé de trois zones distinctes. L'inférieure est un grès argileux ; la moyenne est l'ensemble des bancs de minerai de fer ; la supérieure est une argile sur laquelle repose l'oolithe inférieure.

De Longwy à Pont-Saint-Vincent, le minerai est sujet à de nombreuses variations qui se traduisent par des différences dans l'épaisseur, la répartition des couches de minerai utile, alternant avec des couches de grès argileux ou d'argiles.

La coupe de l'étage P, prise à Ludres, nous donne quelques renseignements paléontologiques.

Les argiles jaunâtres sableuses de la partie inférieure sont caractérisées par *Trigonia navis*, *Belemnites breviformis*, *Pholadomya fidicula ;* dans la partie supérieure de la couche inférieure du minerai qui surmonte ces argiles, se rencontre *Pecten demissus*. Aucun fossile n'est indiqué dans la couche moyenne. Plus haut, à la limite extrême de celle-ci, M. Braconnier a trouvé *Ostrea polymorpha*, *O. calceola*, *Pecten personatus*, immédiatement au-dessous d'un calcaire ferrugineux durci avec *Ammonites Murchisonæ* et gryphée très analogue à la

G. cymbium, qui représente évidemment la couche limite à galets taraudés, ravinée, décrite pour la première fois par M. Fabre. Des argiles sableuses micacées, atteignant 3m50 d'épaisseur, viennent terminer l'étage du minerai. Dans son récent ouvrage (1883), M. Braconnier admet pour les gisements du groupe de Nancy et de Longwy, les divisions suivantes, fondées sur les caractères minéralogiques : 1° Minerai proprement dit, divisé en couche inférieure, moyenne, supérieure ; 2° calcaire ferrugineux.

On voit, d'après ce qui précède, qu'entre ses mains, la question de savoir où placer le minerai de fer dans la série des terrains n'a pas fait de progrès.

Il est même à remarquer que pour lui, la limite pourtant si nette des faunes de l'oolithe inférieure avec *A. Murchisonæ* et du lias supérieur avec *Trigonia navis* est flottante et indécise ; n'admet-il pas en effet (1) que l'oolithe inférieure ne commence qu'au-dessus des marnes superposées aux couches de calcaire durci à *Ammonites Murchisonæ ?*

Les limites du minerai sont elles-mêmes peu précises ; dans certaines coupes, il y comprend les marnes supérieures au calcaire durci, dans d'autres il n'en est pas question.

Les renseignements stratigraphiques et paléontologiques sur le minerai de fer de la portion du département de Meurthe-et-Moselle qui faisait autrefois partie de la Moselle, nous sont fournis par une notice de M. Terquem, datant de 1855 (2). L'étage de l'*hydroxyde oolithique*, ou fer suprâliasique, prend place entre le grès suprâliasique inférieur et les marnes grises micacées supérieures. L'auteur fait remarquer que les faunes du grès suprâliasique et du fer hydroxydé sont semblables, et qu'on y rencontre un mélange ou une association d'espèces que l'on trouve d'ordinaire à des niveaux différents. L'ouvrage le plus important, à tous égards, qui ait paru sur le minerai de fer lorrain, considéré au point de vue stratigraphique et paléontologique est celui de M. Branco, intitulé : *Der Untere Dogger deutsch Lothringens von Dr. W. Branco*, avec 10 planches lithographiées de coupes et de fossiles, Strasbourg, 1879. Cet ouvrage, nous ayant été d'une grande utilité pour la comparaison stratigraphique du lias supérieur et de l'oolithe inférieure de Meurthe-et-Moselle, avec les mêmes étages de la Lorraine annexée, nous en donnerons ici un résumé succinct.

Le lias supérieur de la Lorraine annexée, ressemble beaucoup à

(1) *Description*, 1878, p. 169 ; *id.*, 1883, p. 191.

(2) *Paléontologie du département de la Moselle. Extrait de la Statistique*, p. 22.

celui de la Souabe, mais il convient de faire commencer le *Dogger* ou oolithe inférieure plus bas que ne le font les géologues français.

Il se compose de bas en haut, 1° de marnes schisteuses, bitumineuses à *Posidonomya Bronni ;* 2° de marnes noires avec ellipsoïdes de calcaire noduleux très fossilifères ; 3° dans certaines parties du nord de la Lorraine, il existe une assise qui ne se rencontre pas dans la partie méridionale; c'est le calcaire gréseux. Vers la partie supérieure des marnes n° 2, caractérisées par *Harpoceras bifrons*, et sans changement minéralogique appréciable, on voit apparaître de rares échantillons d'une faune nouvelle, caractérisée par *Astarte Voltzii, Cerithium armatum.* C'est là, pour M. Branco, le commencement de la zone souabe de l'*A. torulosus* et la base du Dogger.

Le Dogger lui-même comprend : 1° les couches à *Harpoceras striatulum* (*thoarcense*), subdivisées en : *a*, zone inférieure, argiles à *Astarte Voltzii, Cerithium armatum ; b*, zone supérieure, argiles pauvres en fossiles, zone de l'*Ammonites concavus* de certains géologues français ; 2° les couches à *Trigonia navis* et *Ammonites* (*Harpoceras*) *Murchisonæ* du minerai.

Il est impossible d'identifier complètement les zones fossilifères du Dogger de Lorraine avec celles de la Souabe, car l'*Ammonites* (*Lytoceras*) *torulosus*, si important dans ce pays, puisqu'il caractérise la couche 1 ci-dessus, y manque, de même que certains fossiles très importants, *Ammonites* (*Harpoceras*) *opalinus*, etc. ; de plus, certaines formes, telles que *Ammonites* (*Harpoceras*), *thoarcensis*, *Bel. acuarius*, remontent bien plus haut dans le Dogger ainsi compris, que dans l'est de l'Allemagne, et il existe même dans le minerai à *Trigonia navis*, des espèces franchement liasiques.

M. Branco n'admet pas la zone à *Amm. concavus* pour les raisons suivantes : cette ammonite est excessivement rare, à ce niveau, tandis que *A. thoarcensis* continue à y être commune ; la faune de cette zone, extrêmement pauvre d'ailleurs, ne diffère pas essentiellement de celle de la zone sous-jacente.

Il n'y a pas de séparation à tracer entre les couches à *Astarte Voltzii* et les couches à *Trigonia navis.*

Le système du minerai de fer de la Lorraine annexée, forme un tout homogène qui peut cependant se laisser diviser à l'aide de la paléontologie en deux zones :

Zone inférieure de la *Trigonia navis* et de la *Gryphea ferruginea ;*

Zone supérieure de la *A. Murchisonæ* et de *Pholadomya reticulata.*

Les deux termes de cette série sont extrêmement variables au point de vue minéralogique ; les grès de la zone inférieure peuvent être remplacés latéralement vers le parallèle d'Ars et de Gorze par les

argiles; dans les régions du nord de la Lorraine annexée, les argiles appartiennent à la zone de *A. thoarcensis*, et les grès qui les surmontent, contiennent *Trigonia navis*.

Le minerai lui-même peut manquer plus ou moins complètement, et passer latéralement au grès. Il en est de même de la couche de marne qui forme sa limite supérieure, mais il lui arrive plus souvent de s'amincir que de disparaître.

La puissance du minerai diminue du nord vers le sud, depuis les Ardennes jusque vers les contreforts du plateau central. Dans le sud de la Lorraine et spécialement dans la Lorraine restée française, l'exploitation du minerai se fait par galeries. Il n'en est pas de même dans le nord et dans le Luxembourg où elle se fait à ciel ouvert. Ce fait s'explique par la présence dans le sud d'un puissant système de calcaires formant le toit du minerai ; ce toit manque dans le nord. Il en résulte de très grandes difficultés pour l'étude du minerai dans le département de Meurthe-et-Moselle ; les fossiles y sont rarement recueillis dans les couches en place, ordinairement dans les haldes, et il est dès lors, sinon impossible, du moins difficile d'y tracer de bonnes divisions paléontologiques.

Quant au minerai lui-même, il ne mérite pas le nom de minerai oolithique sous lequel il est généralement connu, ses grains ne présentant aucune trace de couches concentriques.

On peut le diviser au point de vue minéralogique, dans la région d'Esch, de Villerupt, en : couche noire et couche grise (zone de la *Trigonia navis*), couche rouge et couche sableuse (zone de *Ammonites Murchisonæ*). On retrouve ces divisions à travers le Luxembourg, la Lorraine annexée, jusque vers le sud, où elles deviennent de moins en moins évidentes.

Les variations minéralogiques et paléontologiques dont elles sont susceptibles, peuvent être résumées de la manière suivante.

Zone de la Trigonia navis. Grès remplaçant le minerai à la montagne du signal de Boevange, argile à Ars, en d'autres points, marne sableuse, plus ou moins ferrugineuse, noire ou grise, avec plaquettes calcaires vers le sommet. Fossiles nombreux : *Ammonites thoarcensis* à la base, plus haut série nouvelle de Céphalopodes du type de *A. radians*, *Bélemnites*, remontant des couches inférieures, *Trigonia navis*, *T. Zitteli* caractéristiques.

Zone de A. Murchisonæ. Grès de la montagne du signal de Boevange, minerai rouge, sableux de la région d'Esch, Villerupt ; $\frac{1}{3}$ des espèces de fossiles spéciales, bivalves abondants, quelques-uns caractéristiques, *Lima Lessbergi*, *Trigonia similis*, formes de céphalopodes moins abondantes que dans la zone précédente.

M. Branco reconnaît enfin dans les marnes grises micacées qui surmontent le minerai ainsi compris, un horizon pétrographique excellent, que l'on peut suivre de Nancy, à travers la Lorraine, jusque dans le Luxembourg. Il y a reconnu 36 espèces de fossiles, parmi lesquels *A. Murchisonæ.*

Au-dessus de ces marnes, commencent les couches avec *Ammonites Sowerbyi* et *Gryphea sublobata*, calcaires et grès à ciment calcaire (calcaire ferrugineux de Terquem), contenant 39 espèces de fossiles parmi lesquels les plus importants sont : *A. Sowerbyi*, *G. sublobata*, *Lima Schimperi*, *Bel. gingensis.*

En résumé, l'ouvrage de M. Branco complété par des descriptions et des figures de fossiles nouveaux du Dogger, sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir, est un ouvrage capital, qui ouvre des horizons nouveaux sur cette question si importante du minerai de fer lorrain, et nous y avons largement puisé pour cette étude.

Pour compléter ces renseignements bibliographiques sur le minerai de fer jurassique de nos régions, il nous reste à citer : une note de M. Schlumberger sur trois espèces d'*Alaria* du niveau des *A. Murchisonæ et Sowerbyi.* L'auteur regarde le minerai de fer, comme dépassant le niveau de la première espèce et allant jusqu'à celui de la seconde.

Une note de M. Meugy (1) dans laquelle il s'occupe des conditions de dépôt du minerai de fer lorrain, des Ardennes aux environs de Nancy.

C'est par un soulèvement lent dans la direction E. O. c'est-à-dire perpendiculaire au grand axe du bassin minier, qu'il explique les plongements différents, est ou ouest, des couches non seulement du minerai, mais du lias tout entier.

Une note très récente (27 mars 1882) des comptes-rendus de l'Académie des sciences de M. Vélain, maître de conférences à la Sorbonne. Elle est intitulée : *Sur la limite entre le lias et l'oolithe inférieure dans l'est de la France*, d'après des documents laissés par M. Hermite.

Vu son importance, nous croyons utile d'en reproduire ici une partie. Le résultat de ces études faites par M. Hermite au laboratoire de géologie de la Sorbonne, sur des échantillons recueillis à Marbache, sont les suivants : « 1° Zone à *A. opalinus* (minerai exploité)
» *A. opalinus*, Schl., *A. aalensis*, Ziet., *A. costula*, Reinecke ; *A. flui-*
» *tans*, Dum., *A. radiosus*, Schlem? *Belemnites* sp., *Pholadomya fidi-*
» *cula*, Sow., *Ph. Haussmanni*, *Gervillia*, *Hinnites*. 2° Zone à *Amm.*
» *Murchisonæ* (calcaire marneux jaunâtre avec petites oolithes ferru-

(1) *Bull. Soc. géol.*, 2e série, t. XXVI, p. 510.

» gineuses), *Ditremaria bicarinata*, d'Orb; *Alaria Lorieri*, Schl., *Pleuro-*
» *tomaria armata*, var. *Goldfussi; Pl. actinomphala*, *Pl. Roubaleti*,
» Desl., *Pholadomya glabra*, Ag; *Ceromya glabra*, Ag; *Ceromya* sp;
» *Astarte excavata*, Sow; *Macrodon* sp; *Hippopodium isoarca; Unicar-*
» *dium incertum*, Phil; *Trigonia striata*; *Lima proboscidea; Ostrea*
» *Marshii; O articulata*, Schl., *Terebratula perovalis*, Sow.; *Montli-*
» *vaultia decipiens.*

» Ces deux listes, établies par M. Hermite sur des échantillons pris
» en place, dans chacun de ces horizons fossilifères, indiquent une
» distinction absolue entre ces deux zones, qui ne présentent pres-
» que aucune espèce commune ; cette distinction est encore appuyée
» sur un fait stratigraphique important, M. Hermite ayant reconnu à
» la limite de séparation des deux bancs, des traces d'érosion mani-
» feste, indiquant une interruption entre leurs dépôts; la couche fer-
» rugineuse à *A. opalinus* se termine en effet par un banc calcaire
» durci, perforé par des mollusques lithophages, souvent raviné et
» couvert d'huîtres (*Ostrea sublobata*). La faune de ce minerai ferru-
» gineux a un caractère liasique très prononcé ; elle se rattache inti-
» mément aux couches à *Amm. bifrons* qui se voient au-dessous.
» Celle du calcaire ferrugineux à *A. Murchisonæ* dont toutes les es-
» pèces appartiennent à l'oolithe inférieure, se relie avec celle des
» calcaires marneux à *A. Sowerbyi* qui la recouvrent, et dans lesquels
» M. Hermite a recueilli les espèces suivantes, dans une localité voi-
» sine de Marbache, à Pierre : *A. Sowerbyi; A. malagma*; *Alaria*
» *lotharingica; Trigonia litterata*, Goldff.; *Astarte* sp.

» La zone à *A. Humphriesianus* a été reconnue au dessus. Ces ob-
» servations, qui établissent en Lorraine, entre la zone ferrugineuse
» à *A. opalinus* et le niveau de l'*A. Murchisonæ*, une séparation bien
» nette, viennent apporter une nouvelle preuve à l'existence dans
» toute la ceinture du bassin anglo-parisien, de cette ligne d'érosion,
» marquant au-dessus des couches à *A. opalinus*, la limite du lias su-
» périeur, limite qui, dès 1857, avait été reconnue et mise en évi-
» dence par M. Hébert, dans ses études sur la distribution des mers
» anciennes dans le bassin de Paris. »

On nous permettra d'ajouter en terminant que cette note a été précédée de quelques jours par une communication faite par nous à la Société des sciences de Nancy : *Sur le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle au point de vue paléontologique et stratigraphique*, à la séance du 15 mars 1882 (voir le résumé de cette communication dans le Bulletin de la société des sciences de Nancy, 1882-1883). Le présent mémoire n'est que le développement de cette communication, et de celle qui a été faite à la *Réunion des Sociétés savantes de la session de* 1882.

Il résulte des travaux nombreux auxquels a donné lieu le minerai de fer de Meurthe-et-Moselle :

1°) Que, suivant les auteurs qui se sont préoccupés de paléontologie, la limite de séparation entre le lias et l'oolithe inférieure, en Lorraine, est marquée par une couche de marne durcie à surface ravinée et cailloux taraudés, mais les uns la placent dans les couches à *A. Murchisonæ*, les autres entre celles-ci et la limite supérieure du minerai à *A. opalinus*.

2°) Que suivant les uns, il y a mélange des espèces oolithiques inférieures aux espèces liasiques dans le minerai à *Trigonia navis*, suivant les autres, séparation absolue des deux faunes.

3°) Que pour les géologues même qui ne se sont occupés du minerai qu'au point de vue technique, les limites supérieures et inférieures du minerai ne peuvent être tracées d'une manière absolue, vu ses variations très grandes, d'un point à un autre.

4°) Que dans la Lorraine annexée et le Luxembourg, le minerai exploitable a une puissance bien plus grande que dans nos régions et peut être plus facilement subdivisé en horizons paléontologiques.

Le but des recherches à entreprendre sur un pareil sujet est donc tout indiqué. Il s'agit d'étudier le lias supérieur tout entier, l'oolithe inférieure toute entière, de Longwy à la limite méridionale du département de Meurthe-et-Moselle, au point de vue de leurs variations minéralogiques et paléontologiques, en se servant des nombreux renseignements donnés sur ces étages par les géologues français et allemands. C'est ce but que nous nous sommes proposé, en suivant pas à pas les affleurements de ces deux étages dans la région ci-dessus délimitée.

La division naturellement indiquée pour une pareille étude est la suivante :

I. Le lias supérieur au-dessous du minerai à *Trigonia navis*.

II. Le minerai de fer : *a*) *liasien* ou à *Trigonia navis* : *b*) *oolithique inférieur* ou à *Ammonites Murchisonæ*.

III. L'oolithe inférieure à partir des marnes micacées, partie supérieure de la zone de *A. Murchisonæ* ; les zones de *Ammonites Sowerbyi* et de *Ammonites Humphriesianus*, jusqu'aux limites supérieures de l'oolithe inférieure.

IV. Résumé et conclusions.

I

LIAS SUPÉRIEUR AU-DESSOUS DU MINERAI A TRIGONIA NAVIS.

Aucun étage n'est plus difficile à étudier dans le département de Meurthe-et-Moselle que le lias supérieur, dans les limites indiquées par le titre de ce chapitre.

Les massifs de marnes et d'argiles dont il se compose, forment généralement les pentes cultivées des collines ou les fonds des prairies, des vallons et vallées qui découpent les massifs jurassiques. Une bonne coupe au milieu de pareilles formations est encore à trouver. Il faut se contenter de tronçons de coupes, que l'on peut rarement mettre bout à bout, ou le plus souvent se borner à la recherche de fossiles au milieu de champs ou de vignes, sans espérer ainsi aucun renseignement sur l'allure générale des couches et leur succession verticale.

Les affleurements du lias supérieur dans le département de Meurthe-et-Moselle, s'étendent de Pagny à Favières, reprennent aux environs de Longwy vers Hussigny, Villerupt, mais c'est surtout aux environs immédiats de Nancy que nous les avons étudiés avec soin, nous servant des renseignements paléontologiques fournis par quelques amateurs zélés de cette ville et spécialement par MM. Gaiffe, Roubalet, Henri Chenu et Monal.

Schistes à Posidonomyes. — La division inférieure du lias supérieur ou schistes à *Posidonomya Bronni* doit être conservée, sans cependant y introduire les modifications proposées par M. A. Benoît.

Partout on les distingue nettement au-dessus des marnes sableuses durcies du *grès médio-liasique* à *Amm. spinatus* et *Plicatula spinosa*, avec lesquels ils contrastent par la consistance de leurs plaquettes intercalées au milieu des marnes. C'est, grâce à cette circonstance, l'horizon du lias supérieur le plus facile à reconnaître et à aborder.

On le suit fort bien, des environs de Pont-à-Mousson, où un récent glissement les a mis à nu sur les flancs de la colline de Mousson, à Favières, mais il est rarement possible de l'aborder sur toute son épaisseur. Cependant il paraît démontré que ces schistes diminuent d'épaisseur du nord au sud, de Pont-à-Mousson à la montagne de Sion, sur les flancs de laquelle on les observe assez commodément. C'est l'horizon ε du Jura noir de Quenstedt, avec ses caractères essentiels.

On y rencontre, en effet, à la partie inférieure (Baraques de Ludres)

une sorte de cloaque ou couche schisteuse riche en débris d'Ichthyosaures, dont M. Gaiffe possède deux squelettes presque entiers. Avec ces reptiles, abondent les débris de poissons malheureusement indéterminables. Ce niveau peut se suivre de Messein, Ludres à Bouxières, Millery, mais au delà, vers le nord et le sud, la trace s'en perd.

Quant au niveau de *Ammonites annulatus*, qui se trouve partout indiquée dans ces schistes à Posidonomyes, nous n'avons jamais pu l'aborder, ni trouver en place ce fossile qui, cependant, doit être commun à en juger par le grand nombre des échantillons qui existent dans le musée de la ville et les collections particulières.

Vers la partie supérieure de la zone des schistes à Posidonomyes, que les géologues nancéiens appellent familièrement les *schistes cartons*, en raison de la consistance raide et flexible des feuillets de la roche, on trouve constamment des plaquettes de calcaire marneux bitumineux, avec *Avicula* (*Monotis*) *substriata*, Ziet., en abondance.

Ce fossile, aussi abondant que *Posidonomya Bronni* peut servir de repère.

Les caractères de la division inférieure du lias supérieur peuvent se résumer ainsi : Marnes schisteuses plus ou moins fissiles, plaquettes de calcaires marneux, formant un ensemble d'une épaisseur variant de 5 à 8-10 mètres, ne se laissant pas subdiviser aisément en horizons paléontologiques, mais présentant souvent des débris de reptiles à sa base, presque toujours des débris de poissons vers sa partie supérieure, caractérisé par l'abondance des plaquettes avec *Avicula substriata*.

La *Posidonomya Bronni* s'y trouve partout abondamment, sauf vers la partie moyenne, souvent dépourvue de fossiles ; elle s'y présente sous deux formes, grande à la partie inférieure, plus petite vers la partie supérieure, comme en Souabe.

Les fossiles qu'on peut y recueillir en place, dans les feuillets schisteux, sont :

Ammonites (*Harpoceras*) *bifrons*, Brug. — Ludres.
Ammonites (*Harpoceras*) *Holandrei*, d'Orb. — partout abondante.
— (*Harpoceras*) *annulatus*, Sow. — Ludres.
— (*Harpoceras*) *complanatus*, Brug. — rare, Nancy.
Lyonsia aspasia, d'Orb. (*Lutraria elliptica*, Goldf.) — Lurdes.
Inoceramus ellipticus, Roem. — Vendeuvre.
— *cinctus*, Goldf. — Vendeuvre.
— *dubius*, Goldf. — Essey.
— *undulatus*, Ziet. — Vendeuvre.
Avicula (*Monotis*) *substriata*, Ziet. — Partout.
Posidonomya Bronni, Voltz. — id.

Les fossiles caractéristiques sont ces deux derniers et *A. Holandrei; A. bifrons* est bien plus rare, quoique cependant M. Gaiffe l'ait trouvé avec les Ichthyosaures de la base.

Marnes grises noirâtres avec et sans nodules, zone de A. bifrons. — Cette zone est plus facile à distinguer de la précédente par ses caractères minéralogiques que par sa faune. En effet, elles possèdent toutes les deux *A. bifrons* et *Posidonomya Bronni*, mais tandis que le premier de ces fossiles y est très abondant, le second y devient extrêmement rare; de plus, cette ammonite s'accompagne bientôt d'une faune spéciale qui est assez bien connue pour les espèces d'une certaine taille, moins connue pour celle de petite taille qui y sont cependant par places, fort abondantes.

Elle débute par des marnes noires grisâtres, schisteuses, avec de nodules d'un calcaire extrêmement compact, dans lequel les fossiles sont abondants et généralement bien conservés. Plus haut, les marnes continuent à être schisteuses, mais se chargent de cristaux de gypse, se débarrassent de nodules.

On y rencontre même, en certains points, aux environs de Champigneulles, à droite de l'entrée du vallon de Belle-Fontaine, une couche de 15 à 20 centimètres de minerai micacé, sableux qui empâte un certain nombre de fossiles dont le test a disparu; ce sont : *P. Bronni* (petite), *Pecten pumilus, Avicula* (*Monotis*) *substriata*, *Inoceramus* sp. indét.

C'est un peu plus haut, qu'il faut placer un horizon fossilifère très intéressant, qui affleure à Dommartemont, Saint-Max, Houdemont. Les marnes sont ici remplies de grumeaux calcaires pétris de fossiles qui paraissent, sinon avoir été roulés, du moins avoir été corrodés par des actions chimiques. On y rencontre encore *A. bifrons*, dont cet horizon marque la limite extrême : elle y est toujours accompagnée de *A. raquinianus.*

La faune de la zone de *A. bifrons* est plus riche en espèces que la précédente, mais il est bien plus rare d'y trouver les fossiles en place. C'est dans les champs, dans les vignes, qn'on peut ordinairement l'aborder. Elle a pour caractère l'abondance des ammonites, bélemnites, des petites espèces de bivalves et de gastéropodes peu ou point connus.

Son épaisseur est difficile à calculer : nous l'estimons, pour les environs de Nancy, de 25 à 30 mètres, en faisant remarquer que si *A. bifrons* se rencontre encore à sa limite supérieure, c'est peut-être à l'état de fossile roulé et que, d'autre part, on commence à y trouver un représentant de la faune liasique plus récente, *Turbo subduplicatus.* L'abondance extrême de *A. raquinianus* vers la partie supé-

rieure de cet horizon, aux environs de Nancy, doit être remarquée, mais elle ne nécessite pas, suivant nous, la création d'un horizon spécial caractérisé par cette ammonite.

Il est préférable de conserver l'espèce plus cosmopolite *A. bifrons*, partout assez commune dans nos régions, en signalant le fait de la localisation de *A. raquinianus* dans les couches supérieures.

La zone de *A. bifrons* peut donc être caractérisée de la manière suivante : marnes à nodules fossilifères, marnes plus ou moins schisteuses et gypseuses, minerai par places, marnes à grumeaux fossilifères, se laissant subdiviser au point de vue paléontologique en trois séries : l'inférieure riche, la moyenne pauvre, la supérieure riche par place en *A. bifrons*.

Les fossiles les plus communs sont :

Ammonites (Harpoceras) bifrons, Brug. — Pont-à-Mousson, Nancy, Saint-Max, Ludres.
— *(Harpoceras) serpentinus*, Schl. — Nancy.
— *(Harpoceras) complanatus*, Brug. — Houdemont.
— *(Harpoceras) raquinianus*, d'Orb. — Saint-Max, Houdemont.
— *(Harpoceras) subarmatus*, Young. — Ludres (base).
— *(Harpoceras) insignis*, Ziet. — Pont-à-Mousson (rare).
— *(Harpoceras) thoarcensis*, d'Orb. — (rare) partie supérieure.
— *(Lytoceras) cornucopiæ*, Young. — Messein (rare, p. sup.)
Belemnites irregularis, Schl. — partout.
— *breviformis*, Voltz.; *B. brevis*, Blainv. (*B. meta.*)
— *tricanaliculatus*, Hartm. — Ludres.
— *acuarius*, Schl. — id.
Nucula Hammeri, Defr. — Saint-Max.
Turbo subduplicatus, d'Orb. — id.

Les fossiles caractéristiques sont, pour l'ensemble de la zone, *A. bifrons ;* pour la base, *A. subarmatus ;* pour le sommet, *A. raquinianus*.

Marnes noires avec ou sans nodules cloisonnés, sableuses, micacées, gypseuses, avec A. thoarcensis et Astarte Voltzii. — Les géologues allemands font commencer ici le *Dogger* ou oolithe inférieure. Nous ne croyons pas devoir les imiter, la classification d'Oppel n'étant pas applicable à la Lorraine annexée d'après M. Branco lui-même, pour les raisons indiquées plus haut dans le résumé de son important mémoire. Il y a d'ailleurs peu d'avantages à tracer une ligne de démarcation de cette importance au milieu d'un pareil massif de marnes, alors que plus haut la chose est facile, grâce à des changements profonds dans la nature de la sédimentation. Nous conserverons donc cette division dans le lias supérieur ou *toarcien*, tel que le comprennent les géologues français ; du reste sa

faune se relie par un certain nombre d'espèces communes (voir le tableau précédent) avec la division inférieure, tout en admettant un certain nombre de formes nouvelles, généralement de petite taille, cantonnées dans des couches d'une épaisseur peu considérable.

Quoique cette division du lias supérieur soit la plus riche en fossiles bien conservés, peu de géologues peuvent se vanter de les avoir recueillis sur place. La tuilerie de Champigneulles, les déblais de Clévant, sont des localités classiques ; dans le premier gisement on peut, à la rigueur, après une sécheresse prolongée, aborder directement les couches à fossiles, mais nulle part on n'y arrive aussi aisément que dans une fouille de marne au pied du village de Viterne, entre les deux routes qui y mènent, de la route de Nancy à Neufchâteau. Une couche de marne grise, devenant jaunâtre par exposition à l'air, d'une épaisseur de 30 centimètres environ, y contient à peu près tous les représentants de cette faune dont la liste suit :

Ammonites (*Harpoceras*) *thoarcensis*, d'Orb. — partout.
— (*Harpoceras*) *variabilis*, d'Orb. — Viterne, Nancy.
— (*Harpoceras*) *insignis*, Ziet. — Viterne, Pont-à-Mousson.
— (*Harpoceras*) *concavus*, Sow. — Viterne, Champigneulles.
— (*Lytoceras*) *cornucopiae*, Young.— Viterne, Champigneulles.
Nautilus latidorsatus, d'Orb. — Bouxières.
Belemnites irregularis, Schl. — partout.
— *acuarius*, Schl. — (a. rare) Viterne.
— *tricanaliculatus*, Hartm. — (id.) Viterne.
— *breviformis* (Voltz), *B. brevis*, Blainv. (*B. meta.*) — Viterne.
— *tripartitus*, Schl. — partout.
Turbo elegans, Goldf. — Bouxières.
— *subduplicatus*, d'Orb. — partout.
— *capitaneus*, d'Orb. — Viterne, Messein.
Pleurotomaria subdepressa, d'Orb. — Champigneulles.
— *perseus*, d'Orb. — Messein, Nancy.
Cerithium armatum, Goldf. — partout.
— *pseudo-costellatum*, d'Orb. — id.
Eucyclus Philiasus, d'Orb. — Bouxières.
Chemnitzia periniana, d'Orb. — Bouxières.
Pholadomya decorata, Hartm. — Malzéville.
Panopea petrea, Buv. — Villers.
Lucina Gabrielis, d'Orb. — Villers, Champigneulles.
— *plana*, Ziet. — Villers, Saint-Max, Champigneulles.
Thracia gnidia, d'Orb. (*Tellina*). — Saint-Max.
— *truncata*, d'Orb. — Viterne.
Cardium subtruncatum, d'Orb. — Villers.
Astarte Voltzii, Hoening. — partout.
— *subtetragona*, Munst. — Viterne.
Trigonia pulchella, Ag. — partout.
Arca elegans, Roem. — Viterne, Champigneulles.
Leda Zietenii, d'Orb. — Champigneulles.

Nucula Hammeri, Defr. — partout.
— *subglobosa*. Roem. — Villers.
— *Eudore*, d'Orb. — id.
Gervillia Hartmanni, Munst. — Viterne, Champigneulles.
Plicatula Neptuni, d'Orb. — Viterne.
Pecten pumilus, Lamk. — partout.
Ostrea subauricularis, d'Orb. — Malzéville.
Rhynchonella Moorei, Davids. (?) — Malzéville.
Serpula voisine de *tricarinata*, Goldf. — Viterne.
Thecocyathus mactra, Edw. et H. — partout.
Glypheus Munsteri, Goldf. — Villers.
Côtes de Reptiles. — Malzéville.

Ces fossiles provenant de différentes localités des environs de Nancy, appartiennent-ils à un seul horizon ou à plusieurs ?

Si le gisement de Viterne est remarquable au point de vue de l'abondance des fossiles et de la possibilité de les recueillir en place, il est moins satisfaisant au point de vue d'une coupe complète du lias supérieur. Au-dessus de cet affleurement, dans les champs, on ne voit, à une certaine hauteur, affleurer que les marnes à nodules contenant *A. thoarcensis*. Une étude de la côte de Ludres, depuis l'embarcadère du minerai de la maison Dupont et Fould, jusque vers le sommet de la colline, nous a donné, à ce point de vue, quelques résultats qui peuvent être utilisés pour élucider cette question. On peut y suivre en succession régulière, les schistes à Posidonomyes, les marnes avec ou sans nodules de la zone à *A. bifrons*, sur lesquelles reposent immédiatement les marnes sableuses avec *Trochus subduplicatus*, *Bel. acuarius*. Nous n'avons pu malheureusement y retrouver *Cerith. armatum*, *Astarte Voltzii*, mais la présence du *Trochus subduplicatus* qui les accompagne toujours, sur une hauteur de 20 à 30 mètres au moins, nous semble un argument en faveur de l'opinion qui admettrait plusieurs horizons fossilifères superposés contenant tous cette dernière espèce, mais dont un seul serait caractérisé par *C. armatum* et *A. Voltzii*.

Quel serait la place de cet horizon fossilifère si important? En combinant les renseignements fournis par les divers gisements, nous croyons pouvoir le mettre sur la limite inférieure des marnes qui ne contiennent plus que *A. thoarcensis*.

Cet horizon est des plus intéressants au point de vue de la stratigraphie comparée. En effet, on y trouve la *Lucina plana*, Ziet., fossile auquel Quenstedt accorde une grande importance, puisqu'il en fait la caractéristique d'un banc de la division α du Jura brun. Si la présence de ce bivalve dans notre lias supérieur démontre les affinités de notre bassin jurassique lorrain avec celui de la Souabe, elle doit

aussi servir à démontrer que les conditions de dépôt, de vitalité, de dispersion des espèces n'ont pas été les mêmes sur les deux versants des chaînes jumelles du Schwartzwald et des Vosges.

En effet, tandis qu'en Souabe, au-dessous du banc à *Lucina plana* se développent les couches à *Ammonites torulosus*, *A. opalinus*, chez nous, pour trouver les fossiles contemporains, il faut monter bien plus haut, jusque dans le minerai; de plus, dans le département de Meurthe-et-Moselle, nous n'avons aucune trace de bancs calcaires dans cette partie du lias supérieur. La sédimentation typique du lias, marnes, sables et argiles, s'est continuée chez nous bien plus tard qu'en Souabe.

Pour arriver au minerai de fer liasique, il ne nous reste plus qu'à étudier la partie supérieure de cette zone, celle qui ne contient plus *A. Voltzii*, mais reste caractérisée par *A. thoarcensis.*

C'est pour M. l'Inspecteur général des Mines Jacquot, l'horizon de l'*Ammonites concavus*, mais on a vu plus haut que M. Branco reconnaît cette subdivision inutile dans le pays messin.

Nous nous rangeons volontiers à l'opinion du savant géologue allemand, car les seuls échantillons d'ammonites que nous puissions rapporter à cette espèce, appartiennent au niveau de l'*Astarte Voltzii* et ont été trouvés avec *Cerithium armatum*, *Lucina plana*, etc., à Champigneulles. Ces réserves faites, il est cependant indispensable de faire remarquer que la faune si riche du tableau précédent disparaît à peu près complètement dans cette partie supérieure de la zone à *A. thoarcensis*, que les nodules souvent cloisonnés y abondent, et que plus haut le fer fait son apparition au milieu de marnes sableuses, rarement en plaquettes (Saint-Max).

Les seuls fossiles que l'on rencontre ici sont : *A. thoarcensis*, *Bel. irregularis*, *B. tripartitus.*

Nous n'y avons pu constater jusqu'ici aucun fossile précurseur de la faune du minerai liasique à *Trigonia navis*, comme l'a fait M. Branco pour la Lorraine annexée, où il a trouvé dans ces couches *Bel. compressus*, *Bel. subclavatus.*

Il n'y a donc, dans nos régions, aucune faune intermédiaire entre celle de l'*Astarte Voltzii* et celle de la *Trigonia navis*, mais il existe dans cette zone de *A. thoarcensis* deux groupes faciles à distinguer : le groupe inférieur riche en fossiles bien conservés et variés, le groupe supérieur extrêmement pauvre en fossiles; le lien qui les réunit l'un à l'autre est *A. thoarcensis.*

Les caractéristiques minéralogiques et paléontologiques de cette zone peuvent être résumées ainsi : (premier groupe) massif puissant d'une épaisseur variable de 40 mètres au moins, formé de marnes

sableuses, d'abord peu micacées et fossilifères, intercalées au milieu de marnes schisteuses, puis : (deuxième groupe) de marnes d'abord micacées, contenant ensuite des nodules cloisonnés de calcaire marneux, qui disparaissent plus haut, où dominent les marnes schisteuses avec nodules ferrugineux.

Fossiles caractéristiques de l'ensemble : *A. thoarcensis;* du premier groupe : *Astarte Voltzii*, *Cerithium armatum;* du second : *Belemnites irregularis.*

On verra plus loin que dans notre département, comme dans la Lorraine annexée, ces marnes schisteuses du deuxième groupe peuvent remplacer latéralement le minerai liasique à *Trigonia navis*, remonter jusqu'aux couches de minerai oolithique à *A. Murchisonæ* et toucher par conséquent aux marnes oolithiques inférieures, de manière à rendre toute division non basée sur les caractères paléontologiques impossible.

II

LE MINERAI DE FER

a) Liasique à *Trigonia navis ; b*) oolithique inférieur à *Am. Murchisonæ.*

A mesure que dans nos formations jurassiques on s'approche des limites supérieures du Lias, on voit s'accumuler des difficultés d'interprétation qui ne se rencontrent pas dans les étages inférieurs.

La nature des fonds varie à de courtes distances, comme si le relief sous-marin s'était considérablement modifié sous l'influence des mouvements lents. La nature minéralogique change en fonction de cette variation dans la nature des fonds. Il en est de même des faunes qui, tout en restant comparables pour une même série de couches, d'une région à l'autre, présentent de grandes différences, venant de l'apparition de stations particulièrement favorables à la multiplication de certaines espèces.

Le minerai de fer (liasique et oolithique) des auteurs français est, de l'aveu de tous les géologues qui s'en sont occupés, plus difficile à étudier dans le groupe minier de Nancy que dans ceux du Luxembourg et de la Lorraine annexée. On a vu plus haut que d'après M. Branco, ce fait tient au mode d'exploitation par galeries, nécessité par le puissant système de calcaires, manquant dans le nord de la Lorraine, qui au sud couvre partout le minerai.

A l'époque où M. Fabre publiait son excellente note, les affleurements de minerai étaient fort rares en effet. Ils sont devenus plus

abondants, grâce à l'immense développement qu'a pris l'industrie du fer dans le département de Meurthe-et-Moselle. Sans compter ceux du groupe de Longwy, que nous avons étudié à Saulnes, Mont-Saint-Martin, Hussigny, Villerupt, il en existe quelques-uns dans le groupe nancéien, à Ludres, Chavigny, Champigneulles, Bouxières, qui, ou bien donnent la série entière des couches du minerai, ou une partie de la série.

Les renseignements stratigraphiques ne manquent donc plus, et il est permis actuellement d'entreprendre cette étude dans des conditions satisfaisantes pour l'observation sur le terrain.

Quelles sont les limites du minerai de fer liasique et oolithique ?

On a vu plus haut que pour la plupart des géologues français, le minerai de fer liasique comprend les couches à *Trigonia navis*, *Amm. aalensis*, *primordialis*, etc., que le minerai oolithique se borne aux couches de calcaire ferrugineux, de marnes durcies à galets avec *Amm. Murchisonæ*, ou remonte plus haut jusqu'à celles qui contiennent *A. Sowerbyi*.

Les géologues allemands reconnaissent dans la Lorraine annexée et le Luxembourg les divisions suivantes dans le minerai de fer du *Dogger*.

1° *Couches à Gryphæa ferruginea et Trigonia navis*, subdivisées en : *a*) *zone inférieure*, grès qui forme la base du minerai dans le nord de la Lorraine; remplacé à sa base par des argiles dans le midi de la Lorraine (grès suprâliasique ou Marlysandstone de Terquem (en partie); *b*) *zone supérieure*, banc inférieur de minerai (noir et gris) d'Esch, Oetrange, Villerupt, Hayange, minerai d'Ars et de Bronvaux tout entier, partie moyenne des grès de la montagne du Signal de Boevange, jusqu'au banc fossilifère qui y est inclus (hydroxyde oolithique de Terquem en partie, grès suprâliasique, id).

2° *Couches à Harp. Murchisonæ et Pholadomya reticulata*, subdivisées en *a*) *zone inférieure ;* banc supérieur de minerai (rouge et sableux) des environs d'Esch, d'Oetrange, partie supérieure du grès supérieur de la montagne de Boevange (hydroxyde oolithique de Terquem en partie); *b*) *zone supérieure*. Les marnes supérieures au minerai qui se trouvent également superposées aux grès de la montagne du Signal de Boevange.

L'ensemble du minerai ainsi compris atteint une puissance de 43 mètres à Esch près de Villerupt, c'est-à-dire dans le prolongement oriental des affleurements du groupe de Longwy.

On voit, d'après ce qui précède, que les géologues français sont d'accord avec les géologues allemands pour y reconnaître deux zones caractérisées l'une par *Trigonia navis*, l'autre par *A. Murchisonæ*, que

les géologues allemands admettent de plus la substitution latérale des marnes et du sable au minerai en certains points, et l'amincissement de la zone à *A. Murchisonæ* (comme minerai de fer exploitable) vers les limites méridionales de la Lorraine annexée.

Dans ce qui va suivre, nous avons plus d'une fois l'occasion de reconnaître l'exactitude de ces résultats, mais, contrairement aux géologues allemands, nous limiterons le minerai aux marnes micacées qui surmontent immédiatement les couches de calcaire à galets ferrugineux taraudés avec *A. Murchisonæ*, quoique l'horizon de cette ammonite s'étende bien plus haut.

Le but de cette étude étant surtout de faire ressortir le minerai de fer exploitable et exploité au milieu de la série des formations jurassiques, où il se trouve compris, il nous a paru utile de ne pas dépasser dans ce chapitre ses limites, qui ne nous paraissent pas être les mêmes que dans la Lorraine annexée et le Luxembourg.

Il nous a paru également utile de signaler l'importance stratigraphique de ce banc de marne micacée qui constitue, de Longwy à Favières, un repère des plus précieux, facile à retrouver partout, et assez généralement riche en fossiles.

Si la limite supérieure du minerai est facile à tracer, en raison du changement brusque dans la sédimentation, qui intervient au moment du dépôt de ces marnes, il n'en est pas de même de la limite inférieure.

Les sondages et les affleurements du minerai montrent au-dessous de ses couches exploitables des marnes bleuâtres, micacées, durcies, ferrugineuses par place, avec *Trigonia navis*, à Ludres et Chavigny. Ces marnes, lorsqu'elles sont privées de fossiles, ce qui est le cas le plus fréquent, ne se distinguent de celles de la zone sous-jacente à *Ammonites thoarcensis*, que par le caractère négatif de l'absence de cette Ammonite.

Il en est de même dans les affleurements non exploitables de la zone du minerai, comme il est facile de le constater entre Faulx et Mousson sur la rive droite de la Moselle.

Partout où la nature du sol permet sur ces collines, dont les flancs sont cultivés et les sommets boisés, des observations précises, on voit les couches à *A. thoarcensis* passer sans transition aux couches sableuses de la zone du minerai qui est assez pauvre en fer pour mériter le nom de marnes sableuses.

Ce sont cependant les équivalents du vrai minerai, car la couche de marne durcie avec cailloux ferrugineux, limite de la zone de *A. Murchisonæ,* les surmonte immédiatement.

Sur la rive gauche de la Moselle, au N.-O. des gisements précédents,

LISTE DES OUVRAGES

REÇUS EN DON OU EN ÉCHANGE

PAR LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

Du 18 juin au 5 Novembre 1883

1° OUVRAGES NON PÉRIODIQUES

(*Les noms des donateurs sont en italiques*).

Albrecht. Note sur un sixième costoïde cervical chez un jeune *Hippopotamus amphibius*, L., in-8°, 6 p., 1 pl. (Extr. du Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. I, 1882).

— Note sur la présence d'un rudiment de proatlas sur un exemplaire de *Hatteria punctata*, Gray, in-8°, 8 p., 1 pl. (Extr. du Bul. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. II, 1883).

— Note sur le basioccipital des Batraciens anoures, in-8°, 4 p., 1 pl. (Ext. du Bul. du Musée royal d'hist. nat.de Belgique, t. II, 1883).

— Notes sur une hémivertèbre gauche surnuméraire de *Python Sebæ*, Duméril, et sur la présence d'épiphyses terminales sur le corps des vertèbres d'un exemplaire de *Manatus americanus*, Desor, in-8°, 18 p., 1 pl. (Ext. du Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. II, 1883).

— Mémoire sur le basiotique, un nouvel os de la base du crâne, in-8°, 31 p., Bruxelles, 1883.

Arnaud (*H.*). Profils géologiques des chemins de fer de Siorac à Sarlat et de Périgueux à Ribérac, in-8°, 15 p., 3 pl. (Ext. des Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux, 1883).

Barrois (*Ch.*). Note sur les recherches du docteur J. Lehmann dans la région granulitique de la Saxe, in-8°, 16 p. (Ext. des Ann. Soc. géol. du Nord, t. X, 1883).

— Sur les faunes siluriennes de la Haute-Garonne, in-8°, 19 p., 2 pl. (Ext. des An. Soc. géol. du Nord, t. X, 1883).

Carte géologique détaillée de la France. Feuilles au $\frac{1}{80,000}$ de Château-Chinon (124), Brioude (175), Saint-Flour (185).

Castel. M. Gruner (Emmanuel-Louis), in-8°, VI-68 p., Saint-Étienne, 1883 (Don de la *Soc. de l'Industrie minérale*).

Cope. First addition to the fauna of the Puerco eocene, on the brains of the eocene mammalia *Phenacodus* and *Periptychus*; Fourth contribution to the history of the permian formation of Texas, in-8°, 30 p., 2 pl. (Ext. Am. Phil. Society, 1883).

— On the mutual relations of the bunotherian mammalia, in-8°, 7 p. (Ext. de Proc. of the Ac. of nat. sc. of Philadelphia, 1883).

— On the characters of the skull in the Hadrosauridæ, and on some vertebrata from the Permian of Illinois, in-8°, 14 p., 4 pl. (Ext. de Proc. of Ac. of sc. of Philadelphia, 1883).

— The structure and appearance of a Laramie dinosaurian, in-8°, 4 p., 4 pl. (Ext. de American Naturalist, 1883).

— The genus *Phenacodus*, in-8°, 1 p., 1 pl. (Ext. de American Naturalist, 1883).

Firket. Découverte de la Chalcocite à Moët-Fontaine (Rahier), in-8°, 3 p. (Ext. des An. de la Soc. géol. de Belgique, 1883).

— Sur l'extension en Angleterre du bassin houiller franco-belge, in-8°, 3 p. (Ext. des An. Soc. géol. de Belgique, 1883).

— Documents pour l'étude de la répartition stratigraphique des végétaux houillers de la Belgique, in-8°, 9 p. (Ext. des Annales de la Soc. géol. de Belgique, 1883).

Frossard. Liste des minéraux et des roches trouvés dans les environs de Bagnères de Bigorre, in-8°, 8 p. (Ext. du Bull. de la Soc. Ramond).

Gottsche. Die sedimentaer Geschiebe der provinz Schleswig-Holstein, in-8°, 66 p., 2 cartes, Yokohama, 1883.

Hayot. Sucriers et vivriers, in-8°, 64 p.

Hébert. Notions générales de géologie, in-12, 107 p., Paris 1884.

Issel. Le oscillazioni lente del suolo o bradissimi saggio di geologia storica, in-8°, 422 p., 1 pl., Genova, 1883.

Kœnen (*von*). Beitrag zur Kentniss der Placodermen des Norddeutschen Oberdevons', in-4°, 40 p., 4 pl., Göttingen, 1883.

Lacoe. List of paleozoic fossil insects of the United States and Canada, N° 5, in-8°, 21 p. (Ext. du Wyoming hist. and geol. Society, 1883).

Locard. Recherches paléontologiques sur les dépôts tertiaires à *Milne-Edwardsia* et *Vivipara* du Pliocène inférieur du département de l'Ain, in-8°, 160 p., 4 pl., Mâcon, 1883.

Loriol (de). Paléontologie française; terrain jurassique; Crinoïdes, livr. 62 et 64, in-8°, 96 p., 24 pl., Paris, 1883 (Don du *Comité de la Paléontologie française*).

Ministère de la Guerre. Carte topographique de l'état-major au $\frac{1}{80,000}$. Nouvelle édition, feuilles 50 (Châlons), 66 (Provins), 67 (Arcis), 81 (Sens), 82 (Troyes), 91 (Château-Gontier), 93 (Le Mans), 105 (Ancenis), 106 (Angers), 113 (Gray), 125 (Beaune), 126 (Besançon), 140 (Les Sables-d'Olonne, 1 quart), 151 (Tour de Chassiron, 2 quarts), 152 (La Rochelle), 153 (Saint-Jean-d'Angély), 161 (Saintes), 162 (Angoulême, 2 quarts), 179 *bis* (Bonneval, 2 quarts), 180 (Bordeaux, 2 quarts), 183 (Brive, 2 quarts), 184 (Aurillac, 1 quart), 207 (Rodez, 2 quarts), 213 (Saint-Martin-Lantosque, 3 quarts), 213 *bis* (Saorge, 1 quart), 225 (Nice), 225 *bis* (Pont Saint-Louis, 2 quarts), 237 (Antibes, 3 quarts), 239 (Mauléon), 240 (Tarbes), 250 (Urdos, 2 quarts), 251 (Luz).

Mohn. Den Norske Nordhaus expedition ; meteorologi, in-4°, 150 p., 3 pl., 1 carte, Christiania, 1883.

Parandier. De la question des chômages d'été sur le canal de Bourgogne, in-4°, 19 p., Dijon, 1848.

— Exposition d'instruments viticoles et vinicoles à Poligny, in-8°, 18 p., Paris, 1876.

— Spécimen de carte orographique avec projections stratigraphiques, in-4°, 2 p., 1 carte.

— Enquête sur l'avant-projet d'un canal de l'Allan à la Saône, 1878.

— Note sur l'ensemble du relief Nord-Est-Sud de la France et sur les conséquences sommaires qui en résultent tant pour le tracé des artères de communications internationales que pour le système défensif des frontières, in-4°, 45 p., 1 carte.

— Étude sur les courants de circulation, in-8°, 54 p. (Ext. des Annales des Ponts-et-Chaussées, 1879).

— Topographie stratigraphique et géognostique applicable aux points fortifiés et passages défensifs à travers les zones frontières soumises aux servitudes militaires, in-8°, 16 p., Paris, 1881.

— Vœu en faveur du projet de loi sur le nivellement général de la France, in-8°, 8 p. (Ext. du Bul. de la Société des Agriculteurs de France, Arbois, 1882).

— Vues générales sur les travaux de l'Académie suivies de considérations spéciales sur l'utilité de la géologie dans les recherches archéologiques, in-8°, 20 p. (Ext. du Recueil de l'Académie de Besançon, 1882).

— Création d'une société et de salles de collection pour les études géologiques et leur application dans le département du Doubs, in-8°, 15 p. (Ext. du Compte rendu de la huitième session du Congrès scientifique de France, tenue à Besançon en sept. 1840).

Pery. Estatistica agricola do districto de Beja; concelho de Beja, in-4°, 53 p., 2 cartes, Lisboa, 1883.

Purves. Sur les dépôts fluvio-marins d'âge sénonien ou sables aachéniens de la province de Liège, in-8°, 30 p., 1 pl. (Ext. du Bull. du Musée royal d'hist. nat. de Belgique, t. II, 1883).

Renevier. Etude géologique sur le nouveau projet de tunnel coudé traversant le massif du Simplon, in-8°, 27 p., 4 pl. (Ext. du Bull. de la Soc. Vaudoise des sciences naturelles, t. XIX, 1883).

— Rapport d'expertise sur les eaux thermales de Lavey, in-4°, 56 p., 7 pl., Lausanne, 1883.

— Le Musée de Lausanne en 1882, in-8°, 7 p. (Ext. de la Soc. Vaudoise des Sc. Nat., t. XIX, 1883).

Ricciardi. Sulla diffusione del Vanadio nel regno minerale e vegetale, in-4°, 6 p. (Ext. de Atti dell' Accademia Gioenia di Sc. nat. in Catania, 1882).

— Sulla composizione chimica dei basalti di Cattolica e Tremiglia e di una breccia basaltica, in-4°, 5 p. (Id., 1883).

— Sulla composizione chimica di diversi strati di una stessa corrente di lava eruttata dell' Etna nel 1669, in-4°, 8 p. (Id., 1882).

— L'Etna e l'eruzione del mese di marzo 1883, in-4°, 35 p., 2 pl., Catania, 1883.

Rupert-Jones. On some fossil entomostraca from the Purbeck formation at Boulogne, in-8°, 6 p. (Ext. de Proceedings of the geologist's association, t. VIII).

Scudder. The tertiary lake basin at Florissant, Colorado, in-8°, 22 p., 1 pl., Washington, 1883.

Strobel. Iconografia comparata delle ossa fossili del cabinetto di storia naturale dell' Universita di Parma, in-4°, 32 p., 5 pl., Parma, 1881.

Torcapel. Sur les alluvions tertiaires et quaternaires du Gard et de l'Ardèche, in-8°, 15 p. (Ext. de la Soc. d'Études des sciences nat. de Nîmes, 1883).

Tribolet (*de*). Notes géologiques et paléontologiques sur le Jura neuchatelois, in-8°, 15 p., 1 pl. (Ext. du Bul. Soc. des Sc. nat. de Neuchatel, t. XIII, 1883).

Vaillant et Bocourt. Mission scientifique au Mexique et dans l'Amérique centrale. Recherches zoologiques, 4° partie; Études sur les poissons, in-4°, 80 p., 5 pl., Paris, 1883 (*Don du Ministère de l'Instruction publique*).

Zittel. Traité de paléontologie, traduit par *Ch. Barrois*, t. I, in-8°, 764 p., Paris, 1883.

2° Ouvrages périodiques

France. Paris. Académie des Sciences. Comptes rendus de l'—, t. XCVI, Nos 25 et 26, 18-25 juin 1883.

Daubrée. — Météorite charbonneuse tombée le 30 juin 1880 dans la République Argentine, non loin de Nogoga (province d'Entre-Rios), 1764.

Grand'Eury. — Sondage de Rilhac (bassin de Brassac), 1869. — Sondage de Toussieu (Isère), 1870.

— — Id., t, XCVII, Nos 1-18, 2 juil.-29 oct. 1883.

Hébert. — Observations à propos du quatrième fascicule de la Faune carbonifère de Belgique, par M. de Koninck, 350.

De Voit. — Note relative à un fossile découvert en Russie, à l'île d'Œsel, province de Livonie, 560.

L. Crié. — Sur les affinités des flores éocènes de l'Ouest de la France et de l'Angleterre, 610.

Gaudry. — Échantillons de fossiles rapportés de Russie, 693.

Dieulafait. — Les serpentines et les terrains ophiolitiques de la Corse; leur âge, 811. — Horizons dioritiques de la Corse; leurs âges, 918.

Depéret. — Nouvelles études sur les Ruminants fossiles d'Auvergne, 866.

— Annales des Mines. Table des matières de la VIIe série décennale, 1872-1881.

— Id., t. III, Nos 1 et 2 de 1883.

Lodin. — Note sur certains combustibles tertiaires de l'Istrie et de la Dalmatie, 209.

— Journal des Savants, juin-sept. 1883.

— La Nature, Nos 525-544, 23 juin-3 nov. 1883.

St. Meunier. — L'ossuaire d'Argenteuil, 113. — Une coupe géologique, 251.

Bleunard. — Les carrières d'ardoise à Angers, 130.

Ch. Vélain. — La Géologie de l'Indo-Chine, 154.

— Club alpin français. Annuaire du —, 9e année, 1882.

Daubrée. — Études expérimentales pour expliquer les déformations et les cassures qu'a subies l'écorce terrestre, 513.

— — Bulletin mensuel, juin et octobre 1883.

— Revue des travaux scientifiques, t. II, N° 12, et t. III, Nos 2, 3 et 4.

— Société d'Anthropologie de —. Bulletin de la —, 3e série, t. VI, Nos 2 et 3, mars-juillet 1883.

— Société botanique de France. Bulletin de la —, t. XXX, Comptes rendus des séances, Nos 2, 3, 5 et 6, et Bulletin bibliographique A, B et C.

— Société de Géographie. Compte rendu des séances, Nos 12-14, juin-juil. 1883.

— — Bulletin de la —, 1er-3e trimestres 1883.

— Société philomathique de —. Bulletin de la —, 7e série, t. VII, Nos 2, 3, 1882-83.

Filhol. — Description d'un nouveau genre de Pachyderme provenant des dépôts de phosphate de chaux du Quercy, 94. — Description de la base du crâne des *Hyænodon*, 95. — Description de la base du crâne des *Pterodon*, 98. — Description d'un nouveau genre de rongeurs provenant des phosphorites du Quercy, 99.

— Société zoologique de France. Bulletin de la —, 1882, No 6 et 1883, Nos 3 et 4.

Béziers. Société d'étude des sciences naturelles de —. Bulletin de la —, 6e année, 1881.

Cannat. Deux excursions géologiques dans l'Aude, 92.

Bordeaux. Journal d'histoire naturelle de — et du Sud-Ouest, 2e année, nos 6-10, 30 juin-31 oct. 1883.

Benoist. — Le puits artésien de Saint-Denis d'Ambarès, 102. — Étude géologique sur le Médoc, 138.

Châlons-sur-Marne. Société d'agriculture du département de la Marne. Mémoires de la —, année 1882-83.

Nicaise. — Étude sur la découverte d'ossements humains associés à des silex taillés et à la faune quaternaire à Châlons-sur-Marne, 57.

Havre (Le). Société géologique de Normandie. Bulletin de la —, t. VIII, 1881.

Bucaille. — Etude sur les Echinides fossiles du département de la Seine-Inférieure, 16.

P. Bizet. — Notice à l'appui du profil géologique du chemin de fer de Mamers à Mortagne, 40.

Lennier. — Etude géologique sur Villequier, 71.

Prud'homme. — Note sur le limon des plateaux aux environs du Havre, 88.

Beaugrand. — Note sur les éboulements de Bréauté et de Goderville, 102.

Savalle. — Note sur les sables néocomiens, 104. — Note sur un gisement d'aptychus, dans les argiles kimméridgiennes à Ammonites d'Octeville, 105.

Lennier. — Les éboulements au cap la Hève, 108.

Lille. Société géologique du Nord. Annales de la —, t. X, Nos 2 et 3, juin-août 1883.

Ladrière. — Le terrain quaternaire du fort du Vert-Galant, 86.

Gosselet. — Quelques remarques sur la flore des sables d'Ostricourt, 100. — Une excursion dans les Pyrénées, 108. — Sur les mines de Commentry, 145.

Van den Broeck. — Sur les dépôts oligocènes du Limbourg, 115.

Six. — Sur l'origine et le mode de formation des minerais de fer liasiques, 121.

Dollo. — Étude sur les Dinosauriens de Bernissart, 138.

De Candolle. — Les Ripplemarks, 140.

Malaise. — Échelle stratigraphique du massif du Brabant, 143.

Fayol. — Note sur la nomenclature des terrains de sédiment, 148.

Ch. Barrois. — Sur les faunes siluriennes de la Haute-Garonne, 151. — Note sur les recherches de M. Lehmann, dans la région granulitique de la Saxe, 173.

Van Ertborn. — Forage fait à Alost, 188.

Six. — Les Dinosauriens de Bernissart, 189.

Nancy. Académie de Stanislas. Mémoires de l'—, 4e série, t. XV, 1882.

Saint-Étienne. Société de l'industrie minérale. Bulletin de la —, 2e série, t. XII, Nos 1 et 2, avec atlas.

Villet. — Note sur les anthracites et les chaux de la Maurienne (Savoie), 5.
Payen. — Bassin houiller du Donetz (Russie méridionale), 117.

— — Comptes-rendus mensuels, juin-août 1883.

Toulouse. Société académique franco-hispano-portugaise de —. Bulletin de la —, t. IV, N° 2, 1882.

Troyes. Société académique du département de l'Aube. Mémoires de la —, 3e série, t. XIX, 1882.

Valenciennes. Société d'agriculture. Revue agricole, etc., t. XXXVI, Nos 4-9, avr.-sept. 1883.

Allemagne. Berlin. Geologischen Gesellschaft. Zeitschrift der D. —, t. XXXV, N° 2, avr.-juin 1883.

Sven Axel Tullberg. — Ueber die schichtenfolge des Silurs in Schonen, nebst einem Vergleiche mit anderen gleichalterigen Bildungen, 223.
Bornemann. — Palæontologisches aus dem cambrischen Gebiete von Canalgrande in Sardinien, 270.
H. Credner. — Die Stegocephalen aus dem Rothliegenden des Plauen'schen Grundes bei Dresden, 275.
Geinitz. — Ueber die gegenwärtige Senkung der mecklenburgischen Ostseeküste, 301.
Kayser. — Beschreibung einiger neuen Goniatiten und Brachiopoden aus dem rheinischen Devon, 306.
Fritz Noetling. — Ueber diatomeenführende Schichten des westpreussischen Diluviums, 318. — Beitrag zur systematischen Stellung des Genus *Porambonites*, Pander, 355.

Bonn. Naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande und Westfalens, t. XXXIX, N° 2, 1882.

O. Follmann. — Die unterdevonischen Schichten von Olkenbach, *Verdhl.*, 129.
W. Trenkner. — Die Muschelkalkschichten in der nächsten Umgebung von Osnabrück, *Verh.*, 216.
Dücker. — Löss in Westfalen, *Verh.*, 234.
Riemann. — Ueber die Grünsteine des Kreises Wetzlar und einige ihrer Contacterscheinungen, *Verh.*, 245.
Angelbis. — Das Alter der Westerwälder Bimsteine, *Verh.*, 308.

— —, t. XXX, N° 1, 1883.

Ducker. — Löss in Westfalen, *Verh.*, 310.
Von Dechen. — Notiz über die zweite Ausgabe der geologischen Uebersichskarte der Rhein provinz und der provinz Westfalen, *Verh.*, 312.

Breslau. Schlesischen Gesellschaft für vaterlandische Cultur. Jahresbericht der —, t. LX, 1883.

Göppert. — Ueber fossile Saugethiere in Schlesien, 140. — Ueber die soge-

nannten Meerbälle, 141. — Ueber die fossile flora der miocänen Gypsformation Oberschlesiens, 142. — Ueber die versteinten Stämme des Kyffhaüsergebirges, 142.

Kunisch. — Fossile saugethiere aus Schwenz, 124.

Römer. — Die geognostiche Uebersichtskarte des Harzes, von Lossen, 150. — Vorkommen von glimmerschiefer bei Gr. Peterwitz bei Canth, 152. — Geognostiche darstellung des niederschlesisch-böhmischen Steinkohlengebirges nebst Uebersichtskarte von Schütze, 152. — Geologische specialkarte von Preussen und den thüringischen Staaten, 153. — Fossile reste des australischen Dingo, 153. — Vorkommen von Bleighanz im Steinkohlengebirge Oberschlesiens, 153.

Frankfurt. Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft. Abhandlungen herausgegeben von der —, t. X, N°s 1-4, 1876, t. XI, N°s 1-4, 1877-79, et t. XIII, N° 2, 1883.

— — Bericht über die —, 1878-79.

Gotha. Geographischer Anstalt. Mitteilungen aus Justus Perthes' —, t. XXIX, N°s 6-10, 1883.

— — Id., Ergänzungsheft, N°s 72 et 73.

Stuttgart. Neues Jahrbuch für mineralogie, geologie und palaeontologie, 1883, t. I, N° 3.

Haug. — Ueber sogenannte Chaetetes aus mesozoischen Ablagerungen, 171.

Klein und Jannasch. — Ueber Antimonnickelglanz (Ullmannit), 180.

Diller. — Anatas als Ummandlungsprodukt von Titanit im Biotitamphibolgranit der Troas, 187.

— — 1883, t. II, N° 1.

Neumayr. — Ueber einige Süswasserconchylien aus China, 21. — Ueber Brachialleisten der Productiden, 27. — Ueber einige tertiäre Süswasserschnecken aus dem Orient, 37.

Marcou. — Mittheilungen über die Geologie Californiens, 52.

Link. — Zwei neue Spongiengattungen, 59.

Haeusler. — Ueber die neue Foraminiferengattung *Thuramminopsis*, 68.

Czernyschew. — Einige Bemerkungen über die silurischen und devonischen ablagerungen im südlichen Ural, 73.

— — Beilage-Band II, N° 3, 1883.

Harada. — Das Luganer Eruptivgebiet, 1.

Bauer. — Beiträge zur mineralogie, 49.

Groddeck. — Zur Kenntniss einiger Sericitgesteine, welche neben und in Erzlagerstätten auftretten, 72.

Sommerlad. — Ueber Hornblendeführende Basalgesteine, 139.

Verbeek et Fennema. — Neue geologische entdeckungen auf Java, 186.

Von Kœnen. — Die Gastropoda holostomata und tectibranchiata, Cephalopoda und Pteropoda des Norddeutschen Miocän, 223.

Stelzner. — Ueber Melilith und Melilithbasalte, 369.

Stutz. — Geologische Beschreibung der Axenstrasse, 440.

Fuchs. — Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten ?, 487.

Williams. — Die Eruptivgesteine der Gegend von Tryberg im Schwarzwald, 585.

— Jahreshefte des Vereins für vaterlandische Naturkunde in Würtemberg, t. XXXIX, 1883.

Fraas. — Die Bohrmuscheln am Eselberg bei Ulm, 106.
Klemm. — Ueber alte und neue Ramispongien und andere verwandte Schwammformen aus der Geislinger Gegend, 243.
Nies. — Ueber die verkieselten Baumstämme aus dem würtembergischen Keuper und über den Verkieselungsprocess, 98.
Peine. — Untersuchung der Stuttgarter Wasserversorgung, 128.
Probst. — Beschreibung der fossilen Pflanzenreste aus der Molasse von Heggbach O. A. Biberach, und einigen andern oberschwäbischen localitaten, 166.
Wundt. — Ueber die Vertretung der zone des *Ammonites transversarius* im schwäbischen weissen Jura, 148.

— Würtembergische naturwissenchaftliche Jahreshefte, t. XIX, N° 1, 1863.

Autriche-Hongrie. Vienne. Berg und Huttenmannisches Jahrbuch der K. K. Bergakademien zu Leoben und Pribram, t. XXXI, N°s 1-3, 1883.

—Geologischen Reichsanstalt. Abhandlungen der K. K. —, t. VII, N° 5, 1879.

Neumayr. — Zur Kenntniss der fauna des untersten Lias in den Nordalpen.

— — Id., t. VII, N° 6, 1882.

Vincenz Hilber. — Neue und wenig bekannte conchylien aus dem Ostgalizischen Miocän.

— — Id., t. VIII, N° 2, 1877.

Stur. — Die culm-flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten.

— — Id., t. X, 1882.

Mojsisovics. — Die Cephalopoden der mediterranen triasprovinz.

— — Id., t. XII, N°s 1-3, 1879.

Hœrnes et Auinger. — Die Gasteropoden der Meeres-ablagerungen der ersten und zweiten miocänen mediterran-stufe in der österreichisch-ungarischen monarchie.

— — Jahrbuch der K. K.—, t. XXXII, N° 4, oct.-déc. 1882.

Woldrich. — Beiträge zur fauna der Breccien und anderer diluvialgebilde Œsterreichs, 435.
Scharizer. — Der Basalt von Otterdorf in Œsterreichischen Schlesien, 471.
Becker. — Die tertiären Ablagerungen in der Umgebung von Kaaten, Komotau, und Saaz, 499.
Löwl. — Der Gebirgsbau des mittleren Egerthales, 537.
Handmann. — Die fossile Mollusken fauna von Kottingbrun, 543.
Pollack. — Beiträge zur Kentniss der Bodenbewegungen, 565.
Teller und John. — Geologisch-petrographische Beitrage zur Kenntniss der dioritischen Gesteine von Clausen in Südtirol, 589.
Tietze. — Bemerkungen über die Bildung von Querthälern, 685.

— — Id., t. XXXIII, Nos 1-3, janv.-sept. 1883.

Sandberger. — Ueber den Basalt von Naurod bei Wiesbaden und seine Einschlüsse, 33.

Fr. Toula. — Materialien zu einer geologie der Balkanhalbinsel. 61.

Pelz et Hussak. — Das Trachytgebiet der Rhodope, 115.

Bittner. — Ueber den Charakter der sarmatischen fauna des Wiener Beckens, 131.

Harada. — Ein Beitrag zur geologie des Comelico, und der westlichen Carnia, 151.

Stur. — Funde von untercarbonischen Pflanzen der Schatzlarer Schichten am Nordrande der Centralkette in den nordöstlichen Alpen, 189.

V. Foullon. — Ueber die petrographische Beschaffenheit der Krystallinischen Schiefer der untercarbonischen Schichten und einiger alterer Gesteine aus der gegend von Kaisersberg bei St-Michael ob Leoben, etc., 207.

Kriz. — Der Lauf der unterirdischen Gewasser in den devonischen Kalken Mahren's, 253.

Tietze. — Beitrag zur geologie von Galizien, 279. — Notizen über die gegend zwischen Plojeschti und Kimpina in der Wallachei, 381.

Laube. — Das Erdbeben von Trautenau am 31 jänner 1883, 331.

Stur. — Geologische verhältnisse der wasserführenden schichten des Untergrundes in der Umgegend der Stadt Fürstenfeld in Steiermark, 373.

Groddeck. — Zur Kenntniss der grünen Gesteine (grünen Schiefer) von Mitterberg im Salzburgischen, 397.

Bittner. — Nacträge zum Berichte über die geologischen aufnahmen in Judicarien und val Sabbia, 405.

Uhlig. — Beitrag zur Geologie der westgalizischen Karpathen, 443.

— — Verhandlungen der K. K. —, Nos 9-12, mai-août 1883.

Bittner. — Eisendungen von eocänen und neogenen petrefacten aus der Hercegovina durch Hauptmann Baron v. Löffelholz, 134.

Eberhard Fugger und Kastner. — Glaciale Erscheinungen in der Nähe der Stadt Salzburg, 136.

Woldrich. — Diluvialbildungen mit mammuthresten bei Jicin, 139.

Cobalcescu. — Ueber einige Tertiärbildungen in der Moldau, 149.

Paul. — Die neueren Fortschritte der Karpathensandstein-geologie, 157.

Handmann. — Die sarmatische conchylienablagerung von Hölles, 165. — Die fossile Binnenfauna von St-Veit, 170.

Hilber. — Ueber eine neue fossilsendung aus der miocän-bucht von Stein in Krain, 175.

Hörnes et Hilber. — Eine excursion in das miocängebiet um St-Florian in Steiermark 179.

Teglas. — Eine neue Knochenhöhle in dem siebenburgischen Erzgebirge in der Nähe von Toroczko, 180.

Laube. — Zum Trautenauer Erdbeben am 30 jänner 1883, 181.

Trausch. — Zur Berichtigung, 181.

Keller. — Inoceramen in Wiener Sandstein von Pressbaum, 191.

Seeland. — Künstlicher lignit, 192.

Teller. — Neue Vorkommnisse diploporen führender dolomite und dolomitischer Kalke im Bereiche der altkrystallinischen Schichtreihe Mitteltirols, 193.

Bittner. — Der Untersberg und die nächste umgebung von Golling, 201.

Budapest. Geologischen Anstalt. Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. U. —, t. VI, N° 5, 1883.

Halavats. — Die pontische von Langenfeld.

— — Id., t. VI, N° 6, 1883.

Theodor Posewitz. — Das Goldvorkommen in Borneo.

— — Id., t. VI, N° 7, 1883.

Szterenyi Hugotal. — Az O-sopot es Dolnya-Lyubkova.

— — Id., t. XIII, N°s 4-6, 1883.

L. v. Roth. — Geologische Aufnahme im Leitha und im Banater gebirge, 221. — Geologische notizen aus dem Leithagebirge, 257.

Halavats. — Bericht über die im Jahre 1882 in der Umgebung von Versetz Durchgefürten geologischen aufnahmen, 226.

Johann Bockh. — Geologische Notizen von der Aufnahme des Jahres 1882 im Komitate Krasso-Szoreny, 232.

Belgique. Bruxelles. Académie royale des sciences, lettres et beaux-arts de Belgique. Annuaire de l'—. 1881, 1882 et 1883.

— — Bulletins de l'—, 2e série, t. L, 1880.

P. J. Van Beneden. — Les Mysticètes à courts fanons des sables des environs d'Anvers, 11. — Mémoire sur deux Plésiosaures du Lias inférieur du Luxembourg, 295, 308.

— — Id., 3e série, t. I, 1881.

P. J. Van Beneden. — Sur un poisson fossile nouveau des environs de Bruxelles et sur certains corps énigmatiques du crag d'Anvers, 116.

Boulenger. — Sur l'arc pelvien chez les Dinosauriens de Bernissart, 63, 600, 608.

Rutot. — Sur la position stratigraphique des restes de mammifères terrestres recueillis dans les couches de l'Éocène de Belgique, 506, 454, 460.

L. G. de Koninck. — Sur le *Prestwichia rotundata*, découvert dans le schiste houiller de Hornu, près de Mons, 479.

De la Vallée-Poussin. — Sur les porphyroïdes fossilifères rencontrées dans le Brabant, 901, 875, 876.

Petermann. — Troisième note sur les gisements de phosphate en Belgique et particulièrement sur celui de Mesvin-Ciply, 126, 74.

— — Id.. 3e série, t. II, 1881.

Malaise. — Documents paléontologiques relatifs au terrain cambrien de l'Ardenne, 73.

Purves. — Sur la délimitation et la constitution de l'étage houiller inférieur de la Belgique, 514, 437, 442.

Dupont. — Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique, 264.

Renard. — Sur la monazite des carrières de Nil-Saint-Vincent, 128, 71, 72. — La substance micacée des filons de Nil-Saint-Vincent, 287, 224.

— — Id., 3e série, t. III, 1882.

Dewalque. — Sur l'origine des calcaires dévoniens de la Belgique, 165. — Réplique à M. Dupont, 464.

Dupont. — Sur une revendication de priorité introduite devant l'Académie,

par M. Dewalque, à propos de ma note sur les calcaires dévoniens de la Belgique, 243. — Sur la nouvelle note de M. Dewalque concernant sa revendication de priorité, 738.

Renard. — Sur le zircon des carrières de Nil-Saint-Vincent, 169, 143, 144.

St. Meunier. — Examen minéralogique des roches qui accompagnent le diamant dans les mines du Cap de Bonne-Espérance, 374, 316, 321.

— — Id., 3e série, t. IV, 1882.

Dewalque. — Sur la nouvelle note de M. Dupont, concernant sa revendication de priorité, 172.

Mourlon. — Considérations sur les relations stratigraphiques des psammites du Condroz et des schistes de la Famenne proprement dits, ainsi que sur le classement de ces dépôts dévoniens, 504.

— — Id. Tables générales du recueil des —, 2e série, t. XXI à L, 1867-1880.

— — Mémoires de l'—, t. XLIII, N° 2, 1882.

P. J. Van Beneden. — Deux Plésiosaures du Lias inférieur du Luxembourg.

— — Id., t. XLIV, 1882.

— — Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers, in-4o, t. XLIV, 1882.

Van den Broeck. — Mémoire sur les phénomènes d'altération des dépôts superficiels par l'infiltration des eaux météoriques étudiés dans leurs rapports avec la géologie stratigraphique.

— — Id., in-8°, t. XXXI, XXXII, XXXIII, 1881-82.

— Musée royal d'histoire naturelle de Belgique. Annales du —, t. VIII, texte et planches, 1883.

De Koninck. — Faune du calcaire carbonifère de la Belgique; Gastéropodes (suite et fin).

— — Id., t. X, texte et planches, 1882.

— — Bulletin du —, t. II, N° 2, 1883.

L. Dollo. — Troisième note sur les Dinosauriens de Bernissart, 85.

Renard. — Recherches sur la composition des Phyllades ardennais, 127.

Purves. — Sur les dépôts fluvio-marins d'âge sénonien ou sables aachéniens de la province de Liège, 153.

Liège. Société royale des sciences de —. Mémoires de la —, 3e série, t. X, 1883.

Cracovie. Académie de —. Bulletin de 1882.

Espagne. Madrid. Comision del mapa geologico de España. Boletin de la —, t. IX, N° 2, 1882.

José Centeno. — Informe sobre los temblores de tierra occurridos en el mes de Julio de 1879, en el distrito de Surigao, isla de Mindanao (Filipinas), 215.

Pedro Palacios. — Cristales de pirita de hierro en las capas jurasicas de la provincia de Soria, 223.

De Botella. — Reseña fisica y geologica de la region S.O. de la provincia de Almeria, 227.

De Cortazar. — Classificacion y colorido de los mapas geologicos, 319.

Calderon y Arana. — Estudio petrografico sobre las rocas volcanicas del cabo de Gata e isla de Alboran, 333.

— Sociedad española de historia natural. Annales de la —, t. XII, N° 2, 1883.

États-Unis. Baltimore. American chemical journal, t. V, N° 1, avril 1883.

— American journal of mathematics, t. V, N° 1, 1882.

— John Hopkins university circulars, t. II, n° 21, 1883.

Uhler. — Geology of the surface features of the Baltimore area, 52, 53.

Boston. Society of natural history. Memoirs of the —, t. III, N° 7, 1883.

Scudder. — The carboniferous hexapod insects of Great Britain.

Cambridge. Museum of comparative zoology. Bulletin of the —, t. VII, 1883.

W. Morris Davis. — On the relations of the triassic traps and sandstones of the eastern united states. — The folded Heldelberg limestones east of the Catskills.

— — Id., t. X, N° 5 et t. XI, N°s 1 et 2, 1883.

Indianopolis. Eleventh and twelfth annual reports of the state geologist of Indiana, 1881-82.

Newhaven. The american journal of science, t. XXVI, N°s 151-154, juil-oct. 1883.

Marsh. — Principal characters of american jurassic Dinosaurs; Restoration of *Brontosaurus*, 81. — Supposed human foot-prints recently found in Nevada, 139.

Miller. — Response to the remarks of Messrs Wachsmutt and Springer on the genera *Glyptocrinus* and *Reteocrinus*, 105.

White. — Commingling of ancient faunal and modern floral types in the Laramie group, 120.

Newberry. — Note on some fossil plants from northern China, 123.

T. S. Hunt. — The decay of rocks geologically considered, 190.

Hague and Iddings. — Volcanoes of northern California, Oregon and Washington territory, 222.

Croll. — Some controverted points in geological climatology, 249.

Mc. Gee. — Origin and hade of normal faults, 294.

Walcott. — Injury sustained by the eye of a trilobite at the time of the moulting of the shell, 302.

Williams. — Dip of the rocks in central New-York, 303.

Philadelphia. Academy of natural sciences of —. Proceedings of the —, 1883, N° 1, janv.-mai.

Lewis. — On a supposed human implement from the gravel at Philadelphia, 40.

Heilprin and Lewis. — The ice of the glacial period, 46.

Cope. — On a new extinct genus of Sirenia, from South California, 52. — On

Dinodipsas and Causus, 57. — Permian fishes and reptiles, 69. — On the mutual relations of the bunotherian mammalia, 77. — On the characters of the skull in Hadrosaurus, 97. — On some vertebrata from the Permian of Illinois, 108.

Leidy. — A flint nodule from the Greensand of New-Jersey, 76.

Princeton. Museum of geology and archeology of Princeton college. Bulletin, n° 3, mai 1883.

W. B. Scott and H. F. Osborn. — On the skull of the eocene Rhinoceros, *Orthocynodon* and the relation of this genus to other members of the group, 1.

H. F. Osborn. — On *Achœnodon*, an eocene bunodont, 23.

A. T. Bruce. — Observations upon the brain casts of tertiary mammals, 37.

W. B. Scott. — On *Desmathotherium* and *Dilophodon*, two new eocene lophiodonts, 47.

Washington. Annual report of the controller of the currency to the second session of the forty-seventh congress of the United states, 1882.

— Smithsonian miscellaneous collections, t. XXII, 1882.

Heilprin, Angelo. — On some new species of eocene mollusca from the southern United states, 149.

White. — Note on the occurrence of *Productus giganteus* in California, 46. — Note on *Acrothele,* 47. — Description of new cretaceous Pinna from New Mexico, 47. — Note on the occurrence of *Stricklandia Salteri* and *S. Davidsoni* in Georgia, 48. — Description of a very large fossil gasteropod from the state of Puebla, Mexico, 140. — Description of new invertebrate fossils from the mesozoic and cenozoic rocks of Arkansas, Wyoming, Colorado, and Utah, 157.

— —, t. XXIII, 1882, t. XXIV, XXV, XXVI et XXVII, 1883.

Grande-Bretagne. London. British association for the advancement of science. Report of the fifty-second meeting of the —, held at Southampton in August 1882.

W. Whitaker. — List of works on the geology and paleontology of Oxfordshire, of Berkshire and of Buckinghamshire, 327.

— The geological magazine, t. X, N°s 7-11, juil.-nov. 1883.

Owen. — On the skull of *Thylacoleo*, 289.

Waller. — A lava from Montserrat, 290.

Wood. — The cause of the glacial period, 293. — On the long Meadend bed, 493.

Ricketts. — Oscillation of the Earth's crust, 302. — On accumulation and denudation and their influence in the causing oscillations of the earth's crust, 348.

Hughes. — Brecciated beds at Saint-Davids, 306. — The pleistocene gravels of Barnwell, 454.

Mellard Reade. — Calculations of the age of the carth, 309.

Lapworth. — The secret of the Highlands, 337.

Harris Teal. — On Hypersthene andesite, 344.

Howorth. — Traces of a great postglacial flood, 356, 413.

J. Young. — On the shell-structure of *Chonetes Laguessiana*, 368.

Marsh. — American jurassic dinosaurs: Restoration of *Brontosaurus*, 385.

Searles. — Further remarks on the origin of the loess, 389.

Goodchild. — Joints, 397.

Irving. — On the Bagshot sands as a source of water supply, 404.

Worth. — The rocks of the neighbourhood of Plymouth, 423.

Newton. — The hyæna of the « forest-bed », 434.

Bonney. — On some Breccias and crushed rocks, 435. — Metamorphism in an Alpine rock, 507. — On the nagelflue of the Rigi, 511.

Holmes. — On Eskers and Kœmes, 438.

Woodward. — Synopsis of carboniferous trilobites, 445, 481.

Gun. — Does the Mammoth occur in the Forest-bed, 456.

Trautschold. — Periodical movement of the Ocean, 487.

Kendall. — Aragonite shells in the coralline crag, 497.

De Rance. — Geological sections around Southport, 500.

— Geological society. The quarterly journal of the —, t. XXXIX, N° 3, août 1883.

Bonney. — On Boulders of Hornblende-Picrite near the western coast of Anglesey, 254. — On a section recently exposed in Baron Hill Park, near Beaumaris, 470. — On the Rocks between the Quarz-felsite and the cambrian series in the neigbourhood of Bangor, 478.

Geikie. — On the supposed Precambrian rocks of Saint-Davids, 261.

Owen. — On the skull of *Megalosaurus*, 334.

Monckton. — On the Bagshot beds of the London basin, 348.

Callaway. — On the age of the newer gneissic rocks of the northern Highlands, 355.

Waters. — On fossil chilostomatous Bryozoa from Muddy Creek, Victoria, 423.

Judd and Cole. — On the Basalt-glass (Tachylite) of the western isles of Scotland, 444.

— Geologists' association. Proceedings of the —, t. VIII, N° 2, avril 1883.

Hudleston. — Notes on the diamond Rock of South Africa, 65.

Stanley. — A theory of the possible causes of the elevation and subsidence of parts of the earth's surface, 89.

— Royal Society. Philosophical transactions of the —, t. CLXXIII, N°s 2-4, 1882-83.

Dawson. — On the result of recent explorations of erect trees containing animal remains in the coal-formation of Nova Scotia, 621.

Owen. — Description of portions of a tusk of a proboscidian mammal (*Notelephas australis*, Owen), 777.

Milne. — On seismic experiments, 863.

Hulke. — An attempt at the complete osteology of *Hypsilophodon Foxii*, a british wealden dinosaur, 1025.

— — Id., t. CLXXIV, N° 1, 1883.

Bonney. — On a collection of Rock specimens from the island of Socotra, 273.

— — Proceedings of the —, t. XXXIV, N° 221-223, juin 1882 — janv. 1883.

Owen. — Notice of portions of the skeleton of the trunk and limbs of the great horned saurian of Australia (*Megalania prisca*, Ow.), 267.

— — Id., t. XXV, N°s 224-226, févr.-juin 1883.

Owen. — On the affinities of *Thylacoleo*, 19.

Cambridge. Philosophical society. Proceedings of the —, t. IV, N^{s} 2-5, 1881-83.

Liveing. — On the rocks of the Channel islands, 122.
Tawney. — On the upper Bagshot sands of Hordwell cliffs, Hampshire, 140.

— — Transactions of the —, t. XIII, N° 2, 1882.

Dublin. Royal Dublin society. The scientific transactions of the —, 2e série, t. I, N°s 15-17, 1882.

— — Id., 2e série, t. I, N° 18, 1882.

Edward Hull. — On the laurentian beds of Donegal and other parts of Ireland.

— — Id., 2e série, t. I, N° 19, 1882.

Edw. Hull. — Palæo-geological and geographical maps of the british islands and the adjoining parts of the continent of Europe.

— — Id., 2e série, t. II, N° 2, 1882.

— — The scientific proceedings of the —, t. III, N° 5, août 1882.

— Royal geological society of Ireland. Journal of the —, t. XVI, N° 2, 1882.

Edw. Hull. — On the laurentian beds of Donegal and of other parts of Ireland, 115.
Gerrard A. Kinahan. — On the mode of occurrence and winning of gold in Ireland, 135. — Paleozoic rocks of Galway and elsewhere in Ireland, said to be laurentians, 162. — Glacial moraines on Mount Leinster, Counties Wexford and Carlow, 186. — Some notes on the geology of Bray Head, 188.
Ball. — Catalogue of the example of meteoric falls in the Museum of Dublin, 158.
Hardman and Hull. — On the metamorphic rocks of Cos. Sligo and Leitrim, and the enclosed minerals with analysis of serpentine, 172.

— Royal irish Academy. Proceedings of the —, 2e série, t. II, N° 4, janv. 1883 et t. III, N°s 9 et 10, déc. 1882-juin 1883.

— — The transactions of the —, t. XXVII, N° 5 et t. XXVIII, N° 11-13, 1882-83.

Glasgow. Geological society of —. Transactions of the —, t. VII, N° 1, 1880-82.

Robertson. — On the post-tertiary beds of Garvel Park, Greenock, 1. — The bismuth and tin deposits of Australia, 126.
White. — Some notes on a recent trip in Ireland and thoughts suggested by them, 37. — Remarks upon the geology of the isle of Man, 81.
Dairon. — Notes on several new forms of graptolites from the Silurian shales of Dumfriesshire, 43. — Notes on graptolites, 176.
Pratt. — Notes on the igneous rocks of the kilmalcolm district, 46.
Dobbie. — Note on a specimen of altered dolomitic limestone from the cementstone series of the Ballagan group, 49.
Koch. — Notes on Mull and its Leaf-beds, 52.
Hunter. — The silurian rocks of Logan water, Lesmahagow, 56. — The geology and paleontology of Bankend, Bellfield and Coalburn, Lesmahagow, 143.

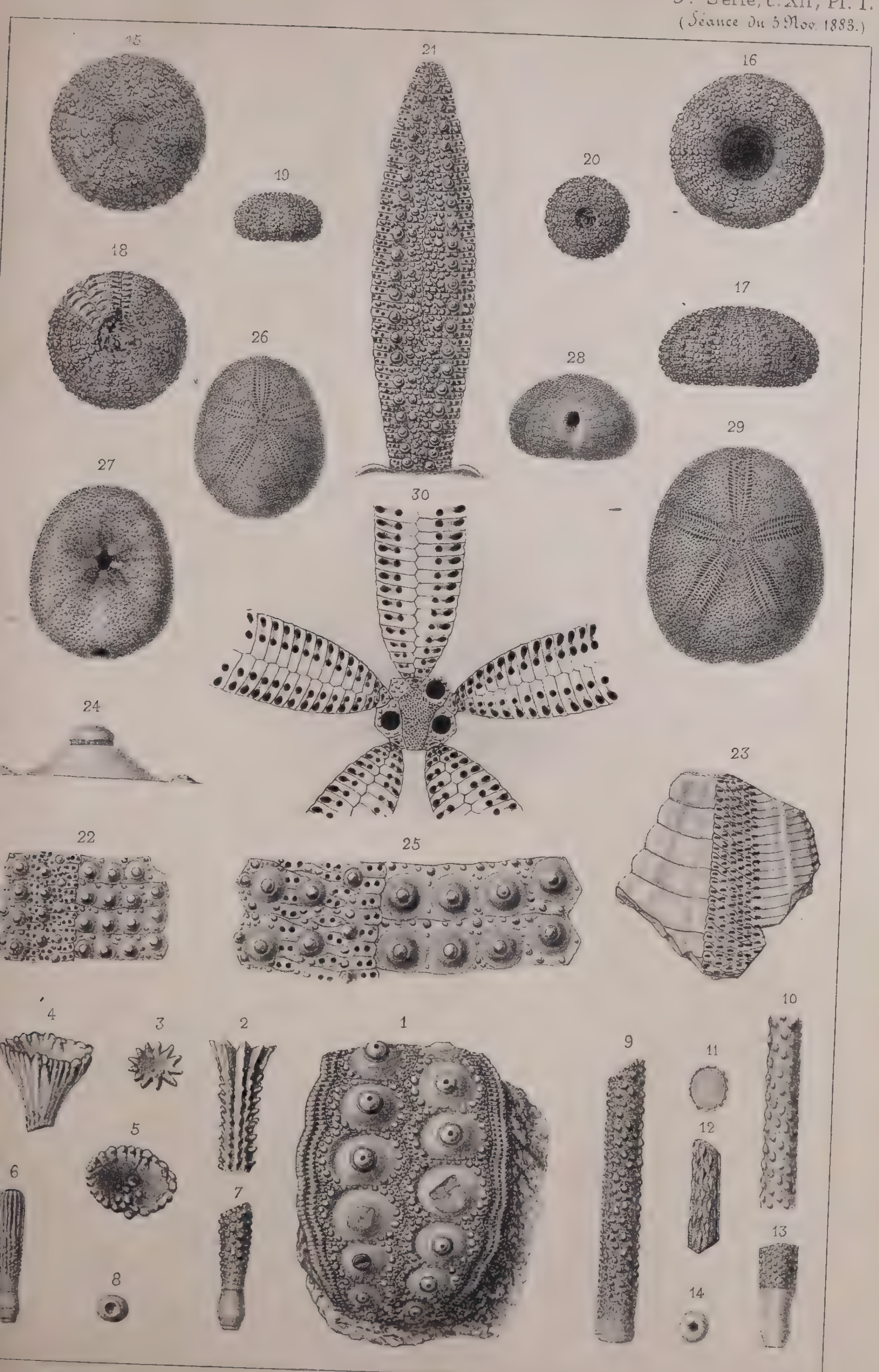


Fig. 1_14. Cidaris avenionensis.
15_21. Psammechinus monilis.
Fig. 22_25. Hipponoe sp.
26_30. Echinanthus aremoricus.

Imp Becquet fr Paris

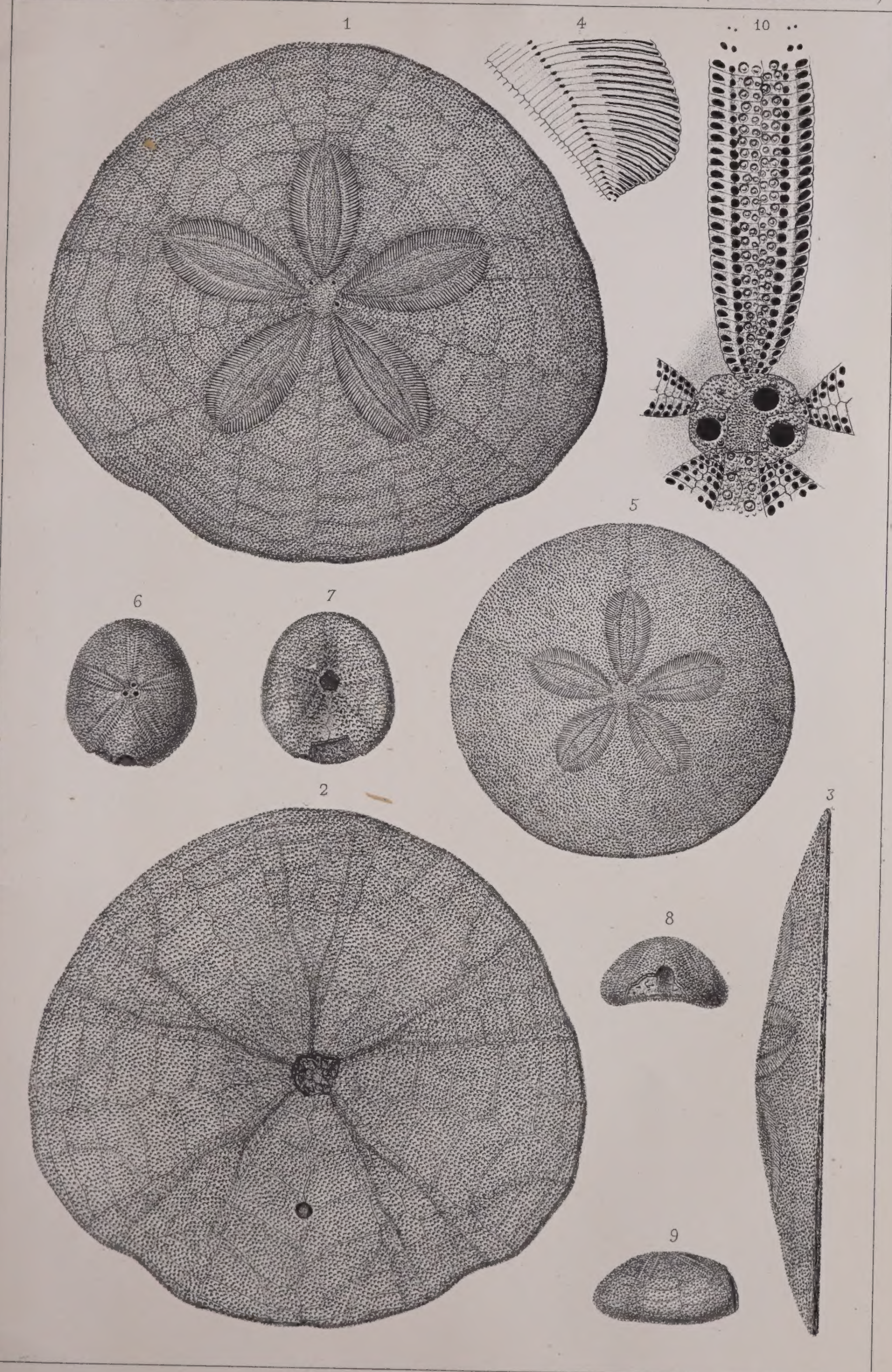


Fig. 1 _ 4. Scutella Faujasi.
5. S.______ circularis.
6 _ 10. Nucleolites dinanensis.

Imp. Becquet fr. Paris.

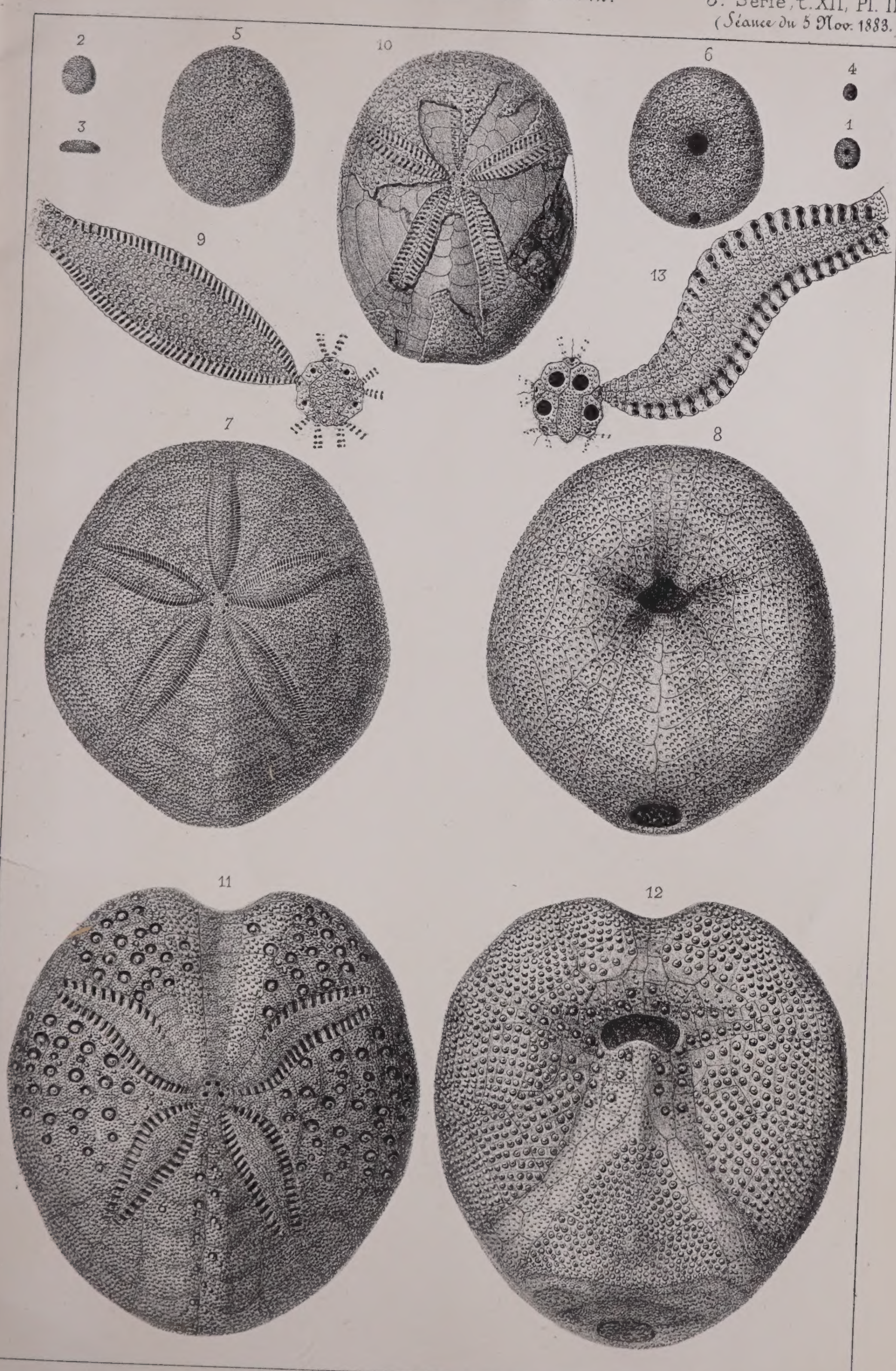


Fig. 1_6. Echinocyamus Lebesconti.
7_9. Echinolampas dinanensis.

Fig. 10. Brissus Humberti.
11_13. Spatangus britannus.

Imp. Becquet fr. Paris.

PUBLICATIONS DE LA SOCIÉTÉ

Bulletin. — Les Membres n'ont droit de recevoir que les volumes des années pour lesquelles ils ont payé leur cotisation. Ils ne peuvent se procurer les autres qu'en les payant (Art. 58 du règl.).

La 1re *série* (1830-1843) est composée de 14 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Le t. 1, épuisé.			Les t. X et XI chacun	5 fr.	8 fr.
Le t. II	20 fr.	28 fr.	Le t. XII	20	28
Le t. III	30	40	Le t. XIII	30	40
Les t. IV, V et VI, épuisés.			Le t. XIV	5	8
Les t. VII, VIII et IX	10	16			

La 2e *série* (1844-1872) comprend 29 vol., qui, pris séparément, se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I, II, III et IV épuisés.			Le t. XX	20 fr.	40 fr.
Le t. V	20 fr.	40 fr.	Les t. XXI à XXVII, ch.	10	30
Les t. VI à XVIII, chac.	10	30	Le t. XXVIII	5	30
Le t. XIX	30	50	Le t. XXIX	10	30

Table des XX premiers volumes de la 2e série. { Prix, pour les Membres : 4 fr. — pour le public..... 7

La 3e *série* (1873-1878) est en cours de publication.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Les t. I à XI, chacun..	10 fr.	30 fr.	Le t. XII	»	30 fr.

Mémoires. 1re *série*, 5 vol. in-4° (1833-1843). Le prix (moins le t. I *épuisé*) est de 88 fr. pour les Membres, de 140 fr. pour le public. La 2e partie du t. II, la 1re du t. III, la 2e du t. IV et la 2e du t. V *ne se vendent pas séparément.* Le prix de la 1re partie du t. II, et la 2e du t. III est de 10 fr. pour les Membres, et de 15 fr. pour le public. Celui de la 1re partie des t. IV et V est de 12 fr. pour les Membres, et de 18 fr. pour le public.

2e *série*, 10 vol. in-4° (1844-1877). Le prix (moins la 1re partie du t. I *épuisée*) est de 200 fr. pour les Membres, de 350 fr. pour le public. Les t. I, 2e partie, et II, 1re et 2e part., *ne se vendent pas séparément.* Le prix des demi-volumes des t. III à VI est de 8 fr. pour les Membres, de 15 fr. pour le public. Les t. VII à X se vendent :

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. VII. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.	T. IX. — Mémoire n° 2	1 50	10 fr.
Mémoire n° 2	7	13	Mémoire n° 3	5 fr.	8
Mémoire n° 3	8	15	Mémoire n° 4	4	12
T. VIII. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 5	7	10
Mémoire n° 2	6	11	T. X. — Mémoire n° 1	5	10
Mémoire n° 3	8	17	Mémoire n° 2	5	12
T. IX. — Mémoire n° 1	8	15	Mémoire n° 3	6 50	30
			Mémoire n° 4	12	25

3e *série*, en cours de publication (1877-81).

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
T. I. — Mémoire n° 1	3 fr.	8 fr.	T. II. — Mémoire n° 1	5 fr.	8 fr.
— Mémoire n° 2	5	12	— Mémoire n° 2	3	5
— Mémoire n° 3	8	20	— Mémoire n° 3	12	25
— Mémoire n° 4	3	6	— Mémoire n° 4	4	7
— Mémoire n° 5	5	10			

Histoire des Progrès de la Géologie.

	Aux Membres.	Au public		Aux Membres.	Au public
Collection, moins le t. Ier qui est épuisé	60 fr.	80 fr.	Tome II, 1re partie, ne se vend pas séparément.		
Tome I, épuisé.			Tome II, 2e partie	8 fr.	15 fr.
			Tomes III à VIII, chac.		8

F. AUREAU. — IMPRIMERIE DE LAGNY.